L22DC

**SAVILLS I.M. SGR S.P.A.**
Sede: Via San Paolo
20121 Milano

---

**LIN10**
Via della Costa, 2, Treviglio (BG), 24047
Edificio Ad Uso Data Center

**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE**
ai sensi degli artt. 23-25 del D.Lgs. n.152/2006

**Studio di traffico**

---

**Documento**
4210_ES V ST 01

**Revisione**
V.01

**Data**
Ottobre 2026

**Proprietario**
Savills I.M. SGR S.p.A

**Il tecnico**
ambiente s.r.l.

Firmato digitalmente da:
PAOLA ENRICA FIORINI
Data: 28/10/2026 11:49:41

COMPANY WITH MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

| COMMITTENTE: | PROGETTO: |
|---|---|
| ***SAVILLS I.M. SGR S.P.A.***<br>**Sede: Via San Paolo**<br>**20121 Milano** | ***LIN 10***<br>***Via della Costa, 2, Treviglio (BG)*** |

# *Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi degli artt. 23-25 del D.lgs. 152/06*

# *STUDIO DI TRAFFICO*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *IN.25.014* | *ottobre 2026* | *Prima emissione* | *V. Curti* | *V. Nappa* | *V. Curti* |
| *BON.2024.CLI.245* | *dicembre 2025* | *Prima emissione* | *V. Curti* | *V. Nappa* | *V. Curti* |
| *COMMESSA* | *DATA* | *REV* | *REDATTO* | *VERIFICATO* | *APPROVATO* |

ARCHITETTO
ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE DI NOVARA E VERBANO - CUSIO - OSSOLA
ARCHITETTO
sezione A/a
Curti Vincenzo
n° 296


ambiente
ingegneria ambiente
APEM Group

**Sede di Milano**
via Tibullo 2 – 20151 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

**Altre sedi principali**
**Carrara (sede legale e operativa)** Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) - Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617
**Firenze** Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax 055/7134442
**Roma** Via L. Robecchi Brichetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571
**Taranto** Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

## Premessa

Con il presente documento, ***ambiente S.r.l.*** ha eseguito il mandato affidatole da **L22 PER ECHELON DATA CENTERS** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

***In riferimento a ciò ambiente S.r.l. ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.***

A tal fine, ***ambiente S.r.l.*** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **L22 PER ECHELON DATA CENTERS** che ha incaricato ambiente S.r.l. per la redazione del presente documento.

## SOMMARIO

**1 PREMESSA ..... 1**

2.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO ..... 3

**3 METODI ..... 7**

3.1 LIVELLI DI SERVIZIO SU TRATTE STRADALI ..... 7
3.2 LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A RASO LIBERE ..... 13
3.3 METODI DI VERIFICA DEI LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA ..... 15

**4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO ..... 18**

4.1 FORMA DELL'INTERVENTO ..... 18
4.2 DIMENSIONE TRASPORTISTICA DELL'INTERVENTO ..... 21

**5 COMPARTO VIARIO E DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE ..... 24**

5.1 DELIMITAZIONE COMPARTO VIARIO ..... 24
5.2 DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE ..... 26

**6 LIVELLI PRESTAZIONALI DELLA RETE STRADALE NELLO STATO DI FATTO ..... 29**

6.1 SEZIONE S1: S.P. 130 LATO SUD ..... 29
6.2 SEZIONE S2: S.P. 130 LATO NORD ..... 30
6.3 SEZIONE S3: VIA ALDO MORO ..... 30
6.4 SEZIONE I1: ROTATORIA S.P.130-VIA ALDO MORO-CASELLO A35 ..... 31
6.5 SEZIONE I2: ROTATORIA VIA ALDO MORO-VIA DELLA COSTA ..... 33
6.6 SEZIONE I3: INTERSEZIONE A RASO LIBERA VIA ALDO MORO-VIA FERRUCCIO PARRI ..... 34

**7 DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO E SCENARIO DI PROGETTO ..... 37**

7.1 DISTRIBUZIONE DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA ..... 37
7.2 SCENARIO DI TRAFFICO DI PROGETTO ..... 39

**8 LIVELLI PRESTAZIONALI DELLA RETE VIARIA NELLO SCENARIO DI PROGETTO ..... 41**

8.1 SEZIONE S1: S.P. 130 LATO SUD ..... 41
8.2 SEZIONE S2: S.P. 130 LATO NORD ..... 42
8.3 SEZIONE S3: VIA ALDO MORO ..... 43
8.4 SEZIONE I1: ROTATORIA S.P.130-VIA ALDO MORO-CASELLO A35 ..... 44
8.5 SEZIONE I2: ROTATORIA VIA ALDO MORO-VIA DELLA COSTA ..... 45
8.6 SEZIONE I3: INTERSEZIONE A RASO LIBERA VIA ALDO MORO-VIA FERRUCCIO PARRI ..... 46

**9 COMPARAZIONE TRA GLI SCENARI DI TRAFFICO ..... 47**

**10 CONSIDERAZIONI A VALLE DELLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE ..... 51**

## INDICE FIGURE

Figura 2-1 Inquadramento territoriale (estratto Annex Constructability Assessment) ..... 3
Figura 2-2 Localizzazione del Progetto ..... 3
Figura 2-3- localizzazione are di intervento (fonte: Geoportale Regione Lombardia) ..... 5
Figura 2-4- dettaglio dell'area di intervento all'altezza di via della Costa (fonte: Geoportale Regione Lombardia)..... 5
Figura 4-1 – Estratto tavola dello stato di fatto..... 18
Figura 4-2 Birdview di progetto..... 19
Figura 4-3: planimetria dell'intervento di rifunzionalizzazione dell'edificio esistente ..... 20
Figura 4-4: assetto della rete stradale coinvolta (fonte: Geoportale Regione Lombardia) ..... 21
Figura 5-1- S.P. 130 tratto rettilineo lato Sud (fonte: GoogleMaps) ..... 24
Figura 5-2- S.P. 130 tratto rettilineo lato Nord (fonte: GoogleMaps) ..... 25
Figura 5-3- tratto rettilineo via Aldo Moro (fonte: GoogleMaps) ..... 25
Figura 5-4- rotatoria S.P. 130 – via Aldo Moro – ingresso da Sud (fonte: GoogleMaps) ..... 25
Figura 5-5- rotatoria S.P. 130 – via Aldo Moro – Ingresso da svincolo A 35 (fonte: GoogleMaps) ..... 26
Figura 5-6- rotatoria via Aldo Moro – via della Costa – ingresso da Est (fonte: GoogleMaps) ..... 26
Figura 5-7- rotatoria via Aldo Moro – via della Costa – ingresso da via della Costa (fonte: GoogleMaps)..... 26
Figura 5-8- distribuzione oraria della domanda di trasporto durante l'intervallo del mattino (7.00-8.00).... 27
Figura 5-9- Sezioni HCM e CETUR..... 28
Figura 6-1- rami intersezione a rotatoria S.P.130-Aldo Moro-Casello A35 ..... 32
Figura 6-2 - rami intersezione a rotatoria Aldo Moro-Della Costa ..... 33
Figura 6-3- Livelli Operativi di Servizio per la rete viaria nello stato di fatto ..... 36
Figura 7-1- Distribuzione della domanda di trasporto indotta..... 38
Figura 7-2- Scenario di traffico di progetto ..... 40
Figura 9-1- Livelli di Servizio della rete viaria nello scenario di progetto..... 49

## INDICE TABELLE

Tabella 1: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina..... 9
Tabella 2: fattore correttivo per numero di accessi a raso ..... 9
Tabella 3: fattore correttivo per pendenza media della strada ..... 10
Tabella 4: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso ..... 11
Tabella 5:fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni..... 12
Tabella 6: livelli di servizio per strade a carreggiata unica ..... 12
Tabella 7: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica..... 13
Tabella 8: Intervalli critici ..... 14
Tabella 9: Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere..... 15
Tabella 10: Livelli di servizio nelle intersezioni a rotatoria in funzione delle code e delle attese ..... 16

Tabella 11- Rapporto V/C della Sezione 1 nello stato di fatto ..... 29
Tabella 12- Rapporto V/C della Sezione 2 nello stato di fatto ..... 30
Tabella 13- Rapporto V/C della sezione 3 nello stato di fatto ..... 31
Tabella 14- Rotatoria SP 130-Aldo Moro-Casello A35 – Flussi traffico attuali ..... 32
Tabella 15- Rapporti V/C rotatoria SP130 – Aldo Moro – Casello A35 nello stato di fatto ..... 33
Tabella 16- Rapporti V/C rotatoria Aldo Moro – Della Costa nello stato di fatto ..... 34
Tabella 17- movimenti di svolta HCM ..... 35
Tabella 18- intersezione via Aldo Moro – via Ferruccio Parri nello stato di fatto ..... 35
Tabella 19- Rapporto V/C della Sezione 1 nello scenario di progetto ..... 41
Tabella 20- Rapporto V/C della Sezione 2 nello scenario di progetto ..... 42
Tabella 21- Rapporto V/C della Sezione 3 nello scenario di progetto ..... 43
Tabella 22- Rapporti V/C rotatoria SP130 – Aldo Moro – Casello A35 nello scenario di progetto ..... 44
Tabella 23: Rapporti V/C rotatoria via Aldo Moro – via Della Costa nello scenario di progetto ..... 45
Tabella 24- intersezione via Aldo Moro – via Ferruccio Parri nello scenario di progetto ..... 46
Tabella 25: comparazione rapporti V/C e LdS stato di fatto-scenario di progetto ..... 48

# 1 PREMESSA

Nello studio viene affrontato il tema dell'impatto viabilistico derivante dall'insediamento di un Data Center sul territorio del Comune di Treviglio (BG) attraverso il recupero di uno stabilimento tipografico gestito dalla Società Elcograf.

I Data Center, o centri dati, sono infrastrutture tecnologiche essenziali per l'archiviazione e la gestione dei dati, permettendo di elaborare, organizzare, proteggere, conservare e trasmettere dati informatici. Essi sono quindi costituiti da una rete dedicata, spazi di archiviazione e server di calcolo. Il progetto intende rispondere all'incremento della domanda di mercato, dovuto a una sempre più elevata tecnologizzazione delle strutture e dell'automazione industriale (Industria 4.0), offrendo uno spazio fisico idoneo a ospitare armadi per cabinet contenenti i server.

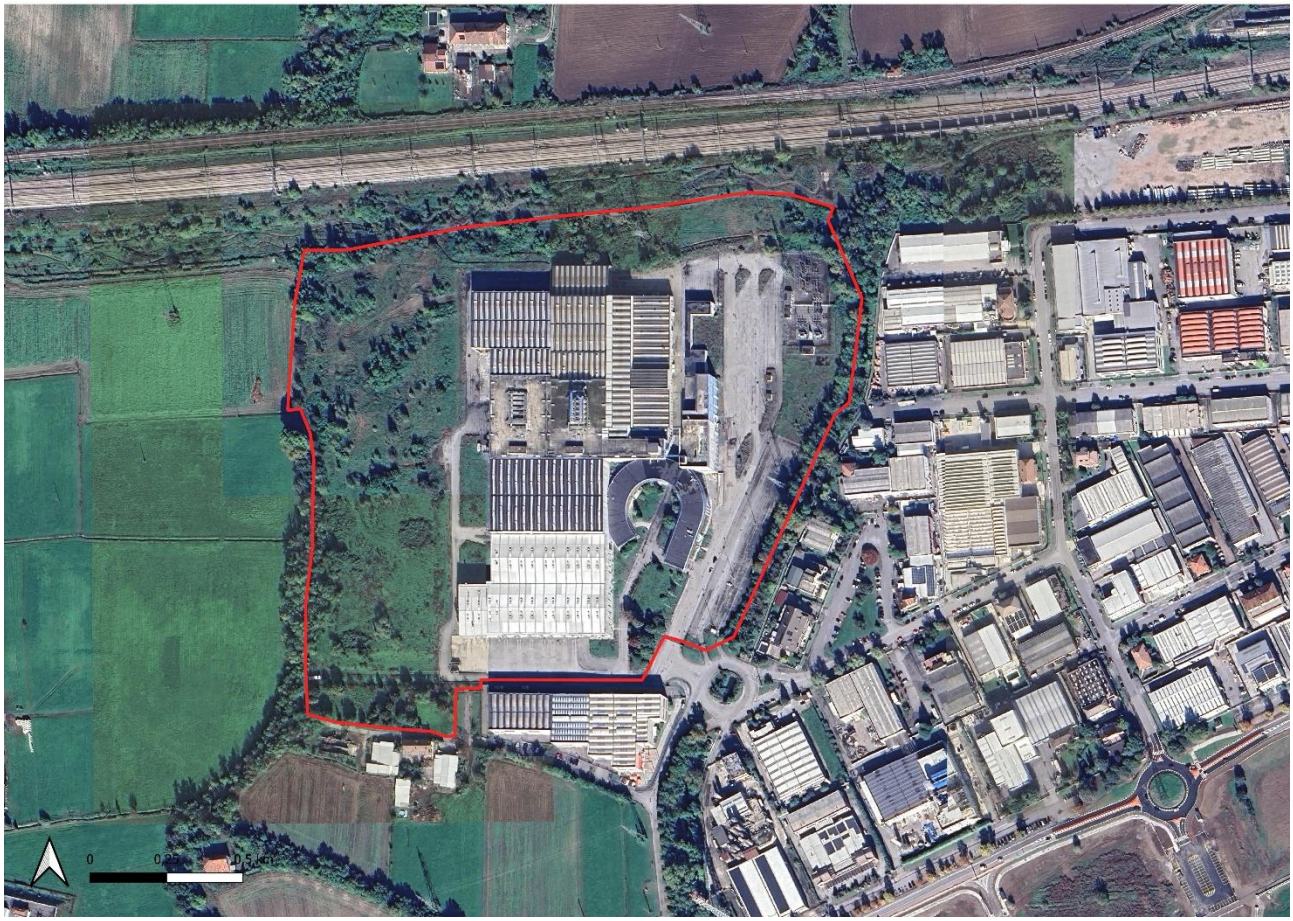
L'intervento consiste nella riconversione permanente e funzionale di un edificio industriale preesistente e dismesso, con l'obiettivo di trasformarlo in un Data Center, che servirà più aziende e ricoprirà una funzione di pubblica utilità nel Comune di Treviglio.

Non sono previste modifiche strutturali significative all'immobile esistente; l'attenzione si concentra principalmente sull'implementazione e l'integrazione degli impianti elettrici e meccanici necessari per garantire il corretto funzionamento del nuovo centro dati, orientando l'intervento all'adeguamento tecnologico e mantenendo, in gran parte, inalterato il corpo edilizio originario.

L'opera è di carattere permanente e rientra nella tipologia delle centrali, con una potenza termica prevista di **393,982MWt**.

Il Data Center è destinato ad attività produttive e tecnologiche, in linea con la vocazione funzionale dell'area e le destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici vigenti.

Data la previsione della potenza termica installata, il progetto rientra nella casistica di assoggettamento a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale, come indicato al punto 2 dell'Allegato II, parte Seconda del D.Lgs. 152/2006. La valutazione di impatto ambientale riguarderà l'intero insediamento, permettendo di determinare l'impatto cumulativo generato dal Data Center nella sua configurazione finale.




*Localizzazione dell'area di intervento (Fonte: Google Earth)*

## 2.1 Ubicazione del progetto

L'area di intervento è ubicata nel Comune di Treviglio, a circa 40 km da Milano e 27 km da Bergamo.

Il progetto, denominato LIN10, si trova nella zona sud-occidentale del Comune di Treviglio, in provincia di Bergamo (Italia), in Via della Costa 2.

*Figura 2-1 Inquadramento territoriale (estratto Annex Constructability Assessment)*

L'area di intervento del progetto LIN10 si trova nella zona sud-occidentale del Comune di Treviglio,

*Figura 2-2 Localizzazione del Progetto*

Il sito è ben collegato tramite l'autostrada "A35 BreBeMi" e si estende su una superficie di circa 153.626 mq, confinando con:

- La ferrovia a Nord;

- Le fabbriche a Est;
- Campi, fabbriche, fattorie e l'autostrada a Sud;
- Campi e alcune fattorie a Ovest.

Il progetto LIN10 prevede la riqualificazione e l'adeguamento degli edifici esistenti e delle infrastrutture presenti sul sito. L'obiettivo del progetto è sviluppare un campus Data Center con una capacità di alimentazione di 393,982 MWt.

Il suo sviluppo è articolato:

Conservazione e riqualificazione dell'edificio esistente, demolizione delle partizioni interne, realizzazione di due nuovi blocchi uffici con strutture leggere. La potenza termica installata in questa fase è di 393,982 MWt, con 72 MW IT e **54 gruppi elettrogeni** (GE).
Considerando che la potenza termica installata risulta essere, allo stato attuale di progettazione, di 393,982 MWt il progetto ricade nella casistica di assoggettamento a Valutazione di Impatto Ambientale Statale. Il progetto è stato inizialmente inquadrato tra i Progetti elencati all'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06, ovvero "*impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW".*

**Con comunicazione del 23/04/2026, prot. 0086914, il MASE ha stabilito che la procedura sia riconducibile alla tipologia sempre dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, punto 2: *installazioni relative a "centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MWt*".**

L'intervento è quindi orientato all'adeguamento tecnologico dell'edificio, in particolare attraverso l'aggiunta delle infrastrutture elettriche e meccaniche (impiantistiche fondamentali) mantenendo parzialmente inalterato il corpo edilizio originario.

Per quanto attiene l'assetto infrastrutturale l'area di intervento è connessa alla viabilità ordinaria principale attraverso gli assi stradali di via della Costa e di via Aldo Moro che assicura un accesso diretto alla Strada Provinciale S.P. 130 e all'Autostrada A35 "BreBeMi". La S.P. 130 a Nord connette inoltre il comparto con la S.P. 11.

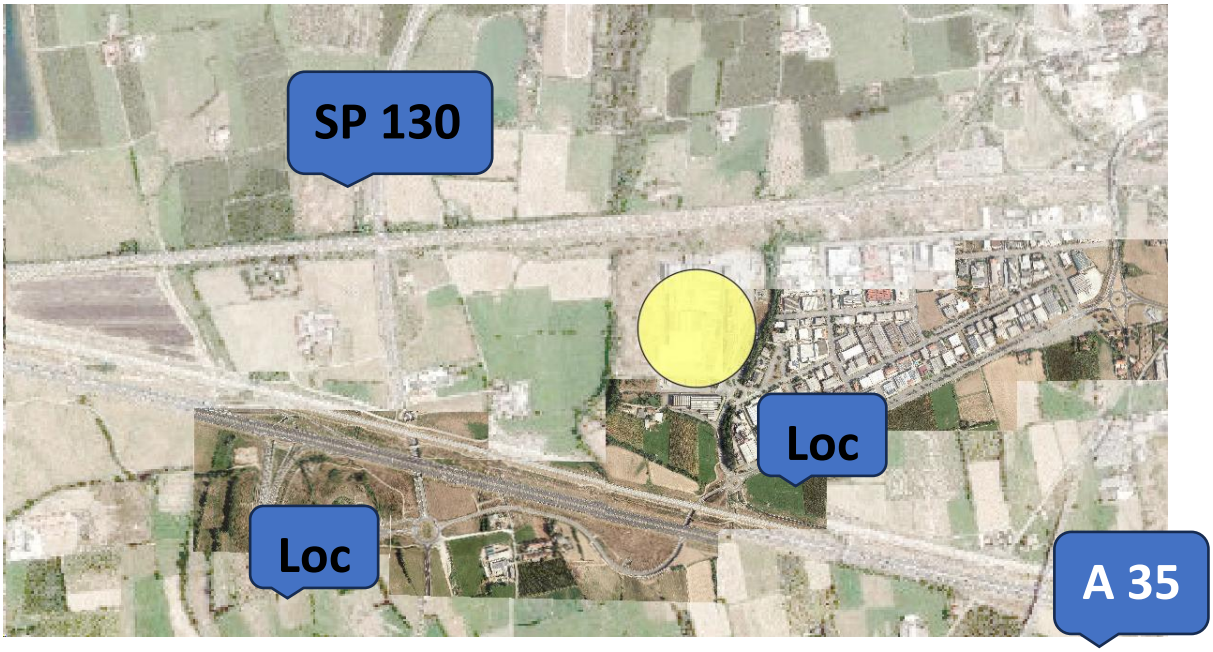



*Figura 2-3- localizzazione are di intervento (fonte: Geoportale Regione Lombardia)*

Dettaglio dell'area di intervento.

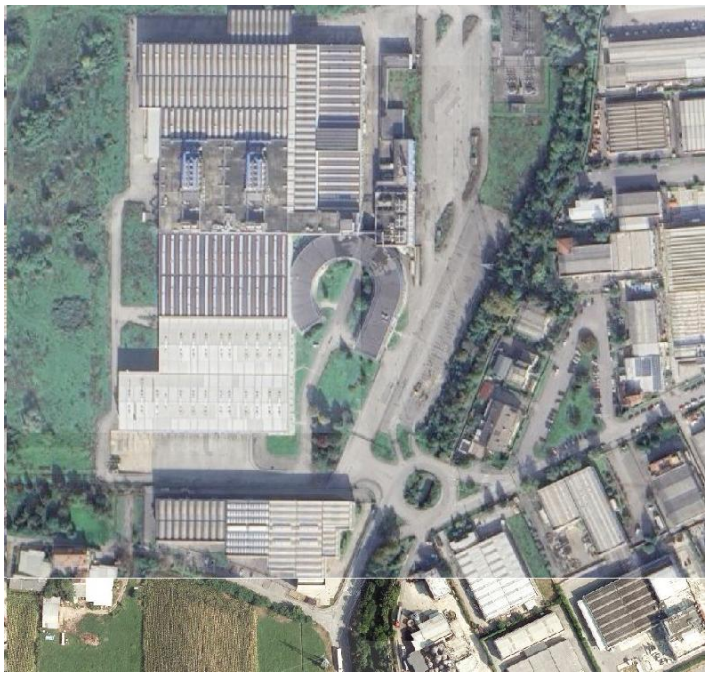


*Figura 2-4- dettaglio dell'area di intervento all'altezza di via della Costa (fonte: Geoportale Regione Lombardia)*

Gli obiettivi dello studio di impatto viabilistico sono:

- la quantificazione e la portata degli effetti di "*disturbo*" alla circolazione veicolare derivati dall'incremento di domanda di trasporto conseguente alla localizzazione del Data Center;
- la verifica di eventuali "*criticità*" generate e la definizione di misure di mitigazione.

Le analisi sono state sviluppate per fasi e nello specifico:

A. inquadramento del comparto viario di riferimento;
B. stima della dimensione dell'intervento limitatamente alle interferenze con il sistema stradale (domanda di trasporto indotta e sua distribuzione sulla rete viaria) sia per la fase di costruzione, sia per la fase di esercizio;
C. quantificazione della domanda di trasporto attuale all'interno dell'area di interferenza;
D. calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (LdS) degli elementi di rete significativi nello stato di fatto;
E. distribuzione/assegnazione sulla rete della domanda di trasporto indotta nei due scenari di costruzione e di esercizio;
F. calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (LdS) degli elementi di rete significativi nello scenario di progetto;
G. definizione delle eventuali azioni di mitigazione.

# 3 METODI

Il calcolo dei L.O.S. ha interessato i seguenti elementi di rete:

- Tratti rettilinei;
- Intersezioni libere a raso;
- Intersezioni a rotatoria

L'analisi delle prestazioni delle diverse componenti del sistema viario viene sviluppata facendo riferimento alla condizione di area urbana con flusso interrotto (intersezioni). La verifica delle prestazioni delle strade con flusso interrotto si riconduce sostanzialmente al livello di servizio delle intersezioni.

Riguardo ai metodi e alle tecniche quantitative utilizzati si fa riferimento a quanto presente in letteratura a partire da:

- algoritmi e modelli di stima dei Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere proposti da HCM 1985 e HCM 2000 (Transportation Research Board – National Research Council – HCN 2000);
- algoritmi e modelli di calcolo delle riserve di capacità e dei tempi di ritardo su intersezioni a rotatoria proposto originariamente da DSTR Division Sécurité et techniques routière Cetra de l'Ouest - Setra-Certu in Programme de calcul de capacité des carrefour giratoires e contenuto nella DGR 27/09/2006 n. 8/3219 di Regione Lombardia;
- metodo per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso semaforizzate, proposto da Webster/Doherty in "Traffic Signals Settings", Road Research Technical Paper 39, HMSO, London.

## *3.1 Livelli di servizio su tratte stradali*

La metodologia indicata da HCM per la determinazione dei Livelli di Servizio su tratte stradali si suddivide in:

- Metodi per la determinazione dei LdS su tratte a carreggiata separata (Multilane Higway);
- Metodi per la determinazione dei LdS su tratte a carreggiata unica (Two-lane Higway).

Nella metodologia le caratteristiche del deflusso dei veicoli sono analizzate in condizioni di:

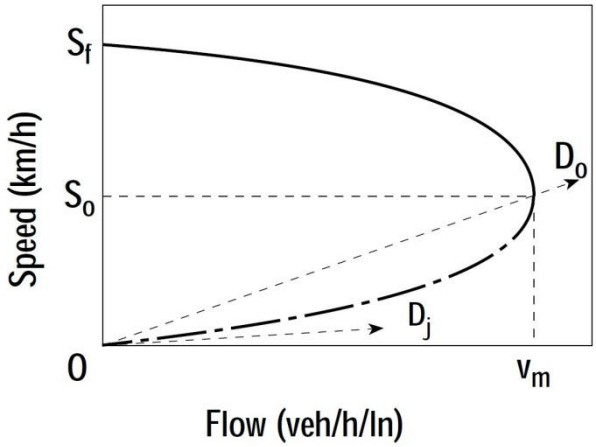
- Sottosaturazione;
- Scarico di coda;
- Sovrasaturazione.

Per condizioni di sottosaturazione il deflusso in un punto non è condizionato dalle condizioni di monte o di valle (non si verifica la presenza di onde di shock).

Per condizioni di scarico di coda il deflusso è condizionato dal verificarsi di colli di bottiglia con aumento repentino della portata e della velocità.

Per condizioni di sovrasaturazione il deflusso a monte di un collo di bottiglia o di una interruzione è influenzato dalla perturbazione e l'onda di shock si propaga risalendo la corrente.

La relazione Flusso/Velocità è del tipo:




Per tratte a carreggiata unica valgono le seguenti regole:

- Strade a carreggiata unica e doppio senso di marcia;
- Le condizioni di deflusso in una direzione sono influenzate dal flusso in entrambe le direzioni e dalle caratteristiche del tracciato (condizioni di flusso interrotto);
- Il LDS richiede l'applicazione di equazioni diverse dalle precedenti (flusso ininterrotto).

I fattori che influenzano il LDS sono:

- Possibilità di superare veicoli più lenti;
- Entità del Flusso;
- Velocità del Flusso;
- % di tempo trascorsa in attesa di effettuare un sorpasso (PTSF);
- tipologia di strada (strade principali e strade secondario).

Il meccanismo di sorpasso dipende da:

- entità e tipologia flusso opposto;
- possibilità di sorpasso (linea mediana continua);
- velocità del veicolo da superare;
- caratteristiche del tracciato.

Calcolo di FFS (Free Flow Speed):

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

dove:

*BFFS* = FFS di base (km/h);

$f_{LS}$ = fattore correttivo per larghezza corsia e banchina;

$f_A$ = fattore correttivo per presenza di accessi a raso.

EXHIBIT 20-5. ADJUSTMENT ($f_{LS}$) FOR LANE WIDTH AND SHOULDER WIDTH

| | Reduction in FFS (km/h) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Shoulder Width (m) | | | |
| Lane Width (m) | ≥ 0.0 < 0.6 | ≥ 0.6 < 1.2 | ≥ 1.2 < 1.8 | ≥ 1.8 |
| 2.7 < 3.0 | 10.3 | 7.7 | 5.6 | 3.5 |
| ≥ 3.0 < 3.3 | 8.5 | 5.9 | 3.8 | 1.7 |
| ≥ 3.3 < 3.6 | 7.5 | 4.9 | 2.8 | 0.7 |
| ≥ 3.6 | 6.8 | 4.2 | 2.1 | 0.0 |

*Tabella 1: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina*

EXHIBIT 20-6. ADJUSTMENT ($f_A$) FOR ACCESS-POINT DENSITY

| Access Points per km | Reduction in FFS (km/h) |
|---|---|
| 0 | 0.0 |
| 6 | 4.0 |
| 12 | 8.0 |
| 18 | 12.0 |
| ≥ 24 | 16.0 |

*Tabella 2: fattore correttivo per numero di accessi a raso*

Determinazione tasso di flusso Vp:

$$Vp = \frac{V}{PHF * f_{HV} * f_G}$$

dove:

*V* = flusso orario (veic/h);

*PHF* = fattore ora di punta;

$f_{HV}$ = fattore correttivo per veicoli pesanti;

$f_G$ = fattore correttivo per pendenza media della strada.

Il fattore $f_G$ è determinabile con le seguenti tabelle:

EXHIBIT 20-7. GRADE ADJUSTMENT FACTOR ($f_G$) TO DETERMINE SPEEDS ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

| Range of Two-Way Flow Rates (pc/h) | Range of Directional Flow Rates (pc/h) | Type of Terrain | |
|---|---|---|---|
| | | Level | Rolling |
| 0–600 | 0–300 | 1.00 | 0.71 |
| > 600–1200 | > 300–600 | 1.00 | 0.93 |
| > 1200 | > 600 | 1.00 | 0.99 |

EXHIBIT 20-8. GRADE ADJUSTMENT FACTOR ($f_G$) TO DETERMINE PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

| Range of Two-Way Flow Rates (pc/h) | Range of Directional Flow Rates (pc/h) | Type of Terrain | |
|---|---|---|---|
| | | Level | Rolling |
| 0–600 | 0–300 | 1.00 | 0.77 |
| > 600–1200 | > 300–600 | 1.00 | 0.94 |
| > 1200 | > 600 | 1.00 | 1.00 |

*Tabella 3: fattore correttivo per pendenza media della strada*

Il fattore correttivo $f_{HV}$ è determinabile con la relazione, già utilizzata:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

dove:

$E_T$, $E_R$ = fattori di equivalenza;

$P_T$, $P_R$ = frazione di veicoli pesanti;

Determinazione della velocità media di deflusso ATS:

$$ATS = FFS - 0.0125Vp - f_{np}$$

dove:

*ATS* = velocità media di deflusso per entrambe le direzioni

$V_p$ = tasso di flusso;

*FFS* = velocità di flusso libero;

$f_{np}$ = frazione di strada in cui è impedito il sorpasso;

Il coefficiente $f_{np}$ è ricavabile dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-11. ADJUSTMENT ($f_{np}$) FOR EFFECT OF NO-PASSING ZONES ON AVERAGE TRAVEL SPEED ON TWO-WAY SEGMENTS

| Two-Way Demand Flow Rate, $v_p$ (pc/h) | Reduction in Average Travel Speed (km/h) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No-Passing Zones (%) | | | | | |
| | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 200 | 0.0 | 1.0 | 2.3 | 3.8 | 4.2 | 5.6 |
| 400 | 0.0 | 2.7 | 4.3 | 5.7 | 6.3 | 7.3 |
| 600 | 0.0 | 2.5 | 3.8 | 4.9 | 5.5 | 6.2 |
| 800 | 0.0 | 2.2 | 3.1 | 3.9 | 4.3 | 4.9 |
| 1000 | 0.0 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | 3.6 | 4.2 |
| 1200 | 0.0 | 1.3 | 2.0 | 2.6 | 3.0 | 3.4 |
| 1400 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 1.9 | 2.3 | 2.7 |
| 1600 | 0.0 | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 2.1 | 2.4 |
| 1800 | 0.0 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 1.8 | 2.1 |
| 2000 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.6 | 1.8 |
| 2200 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 1.7 |
| 2400 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.7 |
| 2600 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
| 2800 | 0.0 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| 3000 | 0.0 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 1.3 |
| 3200 | 0.0 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 |

*Tabella 4: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso*

Determinazione del tempo speso accodati a veicoli più lenti (PTSF):

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

dove:

*PTSF* = percent-time-spent following

*BPTSF* = valore di base di PTSF;

$f_{d/np}$ = fattore correttivo per la frazione di strada in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni;

Il valore di BPTSF si ricava utilizzando:

$$BPTSF = 100\left(1 - e^{-0.000879 v_p}\right)$$

Il fattore $f_{d/np}$ si ricava dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-12. ADJUSTMENT ($f_{d/np}$) FOR COMBINED EFFECT OF DIRECTIONAL DISTRIBUTION OF TRAFFIC AND PERCENTAGE OF NO-PASSING ZONES ON PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY SEGMENTS

| Two-Way Flow Rate, $v_p$ (pc/h) | Increase in Percent Time-Spent-Following (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | No-Passing Zones (%) | | | | | |
| | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Directional Split = 50/50 | | | | | | |
| ≤ 200 | 0.0 | 10.1 | 17.2 | 20.2 | 21.0 | 21.8 |
| 400 | 0.0 | 12.4 | 19.0 | 22.7 | 23.8 | 24.8 |
| 600 | 0.0 | 11.2 | 16.0 | 18.7 | 19.7 | 20.5 |
| 800 | 0.0 | 9.0 | 12.3 | 14.1 | 14.5 | 15.4 |
| 1400 | 0.0 | 3.6 | 5.5 | 6.7 | 7.3 | 7.9 |
| 2000 | 0.0 | 1.8 | 2.9 | 3.7 | 4.1 | 4.4 |
| 2600 | 0.0 | 1.1 | 1.6 | 2.0 | 2.3 | 2.4 |
| 3200 | 0.0 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 |
| Directional Split = 60/40 | | | | | | |
| ≤ 200 | 1.6 | 11.8 | 17.2 | 22.5 | 23.1 | 23.7 |
| 400 | 0.5 | 11.7 | 16.2 | 20.7 | 21.5 | 22.2 |
| 600 | 0.0 | 11.5 | 15.2 | 18.9 | 19.8 | 20.7 |
| 800 | 0.0 | 7.6 | 10.3 | 13.0 | 13.7 | 14.4 |
| 1400 | 0.0 | 3.7 | 5.4 | 7.1 | 7.6 | 8.1 |
| 2000 | 0.0 | 2.3 | 3.4 | 3.6 | 4.0 | 4.3 |
| ≥ 2600 | 0.0 | 0.9 | 1.4 | 1.9 | 2.1 | 2.2 |
| Directional Split = 70/30 | | | | | | |
| ≤ 200 | 2.8 | 13.4 | 19.1 | 24.8 | 25.2 | 25.5 |
| 400 | 1.1 | 12.5 | 17.3 | 22.0 | 22.6 | 23.2 |
| 600 | 0.0 | 11.6 | 15.4 | 19.1 | 20.0 | 20.9 |
| 800 | 0.0 | 7.7 | 10.5 | 13.3 | 14.0 | 14.6 |
| 1400 | 0.0 | 3.8 | 5.6 | 7.4 | 7.9 | 8.3 |
| ≥ 2000 | 0.0 | 1.4 | 4.9 | 3.5 | 3.9 | 4.2 |
| Directional Split = 80/20 | | | | | | |
| ≤ 200 | 5.1 | 17.5 | 24.3 | 31.0 | 31.3 | 31.6 |
| 400 | 2.5 | 15.8 | 21.5 | 27.1 | 27.6 | 28.0 |
| 600 | 0.0 | 14.0 | 18.6 | 23.2 | 23.9 | 24.5 |
| 800 | 0.0 | 9.3 | 12.7 | 16.0 | 16.5 | 17.0 |
| 1400 | 0.0 | 4.6 | 6.7 | 8.7 | 9.1 | 9.5 |
| ≥ 2000 | 0.0 | 2.4 | 3.4 | 4.5 | 4.7 | 4.9 |
| Directional Split = 90/10 | | | | | | |
| ≤ 200 | 5.6 | 21.6 | 29.4 | 37.2 | 37.4 | 37.6 |
| 400 | 2.4 | 19.0 | 25.6 | 32.2 | 32.5 | 32.8 |
| 600 | 0.0 | 16.3 | 21.8 | 27.2 | 27.6 | 28.0 |
| 800 | 0.0 | 10.9 | 14.8 | 18.6 | 19.0 | 19.4 |
| ≥1400 | 0.0 | 5.5 | 7.8 | 10.0 | 10.4 | 10.7 |

*Tabella 5:fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni*

Con a disposizione i valori della velocità media di deflusso (ATS) e la percentuale di tempo spesa accodati (PTSF) si determina il livello di servizio del tratto di strada considerato:

EXHIBIT 20-3. LOS CRITERIA (GRAPHICAL) FOR TWO-LANE HIGHWAYS IN CLASS I

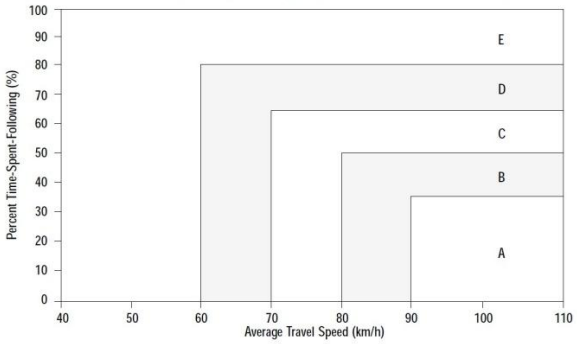



*Tabella 6: livelli di servizio per strade a carreggiata unica*

Riassumendo, per tratte a carreggiata unica i Livelli di Servizio possono venire stimati in funzione dei due diversi metodi di calcolo proposti da HCM 1985 e HCM 2000 e precisamente:

| LIVELLI DI SERVIZIO | HCM 1985 | | HCM 2000 | |
|---|---|---|---|---|
| | FLUSSO/CAP. | FLUSSO (Veic./H) | PTSF (%) | FLUSSO (Veic. /H) |
| A | 0,18 | ≅ 575 | 40 | ≅ 700 |
| B | 0,32 | ≅ 1042 | 60 | ≅ 700 |
| C | 0,52 | ≅ 1650 | 77 | ≅ 700 |
| D | 0,77 | ≅ 2450 | 88 | ≅ 700 |
| E | >0,77 | ---------- | >88 | ≅ 700 |

*Tabella 7: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica*

In Europa e in Italia, nel caso di tratte a carreggiata unica viene proposta, da più parti, l'adozione di alcuni adattamenti della modellistica statunitense.

Gli adattamenti sono suggeriti per meglio considerare lo specifico parco veicolare e le specifiche caratteristiche personali europee.

Ad esempio, dalla Regione Lombardia, viene suggerito per HCM 1985 di:

- Utilizzare un valore di Capacità pari a 3200 veicoli/ora e non 2800 veicoli/ora;
- Utilizzare rapporti Flussi/Capacità aumentati del 20% rispetto a quelli dell'HCM per determinare il passaggio tra Livelli di Servizio.

Per HCM 2000 viene suggerito di:

- Valutare il Livello di Servizio in funzione del solo parametro PTSF.

## 3.2 Livelli di servizio su intersezioni a raso libere

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso libere mette in relazione le geometrie dell'intersezione con le manovre conflittuali e l'intervallo tra un veicolo e il successivo della corrente principale durante il quale un veicolo della corrente secondaria può effettuare la svolta.

L'intervallo critico è funzione del tipo di disciplina della circolazione adottata e delle velocità di attraversamento dell'intersezione da parte dei veicoli.

Dati i volumi di traffico, espressi in veicoli equivalenti, per ogni manovra (vl) la procedura HCM di calcolo delle capacità delle singole manovre e dei relativi LDS si sviluppa in passi successivi:

1. Per le svolte a destra della strada secondaria (RT);
2. Per le svolte a sinistra dalla strada principale (LTM);

3. Per gli attraversamenti della strada secondaria (TH);
4. Per le svolte a sinistra dalla secondaria (LTM).

Si determinano, in funzione della geometria dell'intersezione, i volumi di traffico conflittuali per ogni manovra di svolta.

Si stabilisce il valore dell'intervallo critico per ciascuna manovra in funzione delle caratteristiche dell'intersezione facendo riferimento alla tabella seguente:

TABLE 10-1. CRITICAL GAPS $t_c$ AND FOLLOW-UP TIMES $t_f$ FOR PASSENGER CARS AT TWSC INTERSECTIONS

| VEHICLE MANEUVER | CRITICAL GAP $t_c$ | | FOLLOW-UP TIME $t_f$ |
|---|---|---|---|
| | TWO-LANE MAJOR ROAD | FOUR-LANE MAJOR ROAD | |
| Left turn, major street | 4.1 | 4.1 | 2.2 |
| Right turn, minor street | 6.2 | 6.9 | 3.3 |
| Through traffic, minor street | 6.5 | 6.5 | 4.0 |
| Left turn, minor street | 7.1 | 7.5 | 3.5 |

*Tabella 8: Intervalli critici*

In funzione del volume conflittuale e dell'intervallo critico (espresso in sec.) si ricava dall'abaco il valore della capacità potenziale per ogni singola manovra.

Per tenere conto dell'interazione delle varie svolte si introduce un fattore di impedenza, determinabile in funzione del rapporto tra flusso della i_esima manovra e la sua capacità potenziale, ottenendo la capacità della singola manovra (cm). Il valore di capacità ottenuto è valido se la manovra è canalizzata in una apposita corsia.

Nel caso in cui più manovre impegnano la medesima corsia il valore della capacità effettiva (csh) è dato dalla:

$$csh = (vl + vt + vr) / (vl/cml + vt/cmt + vr/cmr)$$

dove:

*csh* = capacità

*vl* = LT volume di traffico per svolta a sinistra su corsia condivisa

*vt* = TH volume di traffico per attraversamenti strada secondaria

*vr* = RT volume di traffico per svolta a destra dalla strada secondaria

*cml* = capacità della manovra di svolta a sinistra

*cmt* = capacità della manovra di attraversamento

*cmr* = capacità della manovra di svolta a destra

Dalla capacità si deduce la saturazione e i tempi di ritardo per veicolo che sono riportati nella tabella

seguente:

| Livello di servizio | Tempo di attesa per veicolo (secondi) |
|---|---|
| A | ≤ 10 |
| B | 10 ÷ 15 |
| C | 15 ÷25 |
| D | 25 ÷ 35 |
| E | 35 ÷50 |
| F | > 50 |

*Tabella 9: Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere*

## 3.3 Metodi di verifica dei livelli di servizio per intersezioni a rotatoria

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso disciplinate attraverso rotatoria è derivato, per il calcolo dei perditempo e degli accumuli veicolari, dal modello quantitativo elaborato in Svizzera (VSS 3/89) e in Francia (CERTU/SETRA).

Successivamente i valori ottenuto sono rapportati ai perditempo indicati da H.C.M. 2000 per i livelli di servizio. Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e le geometrie di progetto della rotatoria. La formula generale per il calcolo della capacità di una entrata è data dalla:

$$Ce=150 - 8/9*Qg$$

Dove:

*Ce = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);*

*Qg =* $\beta$*Qc+$\alpha$*Qs

*Qc = portata del flusso circolante nell'anello;*

*Qs = portata del flusso in uscita;*

$\beta$ *= coeff. relativo alla larghezza dell'anello;*

$\alpha$ *= coeff. del flusso in uscita.*

La stima dei tassi di capacità di un ingresso è data dalla:

$$Tcue = (\gamma*Qe/Ce) *100$$

Dove:

*Ce = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);*

*Qe = flusso in ingresso;*

*$\gamma$ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.*

Mentre per il tasso di capacità dell'anello abbiamo la:

$$Tcuc = ((\gamma * Qe + 8/9 * Qg) / 1500) * 100$$

Dove:

$Qg = \beta * Qc + \alpha * Qs$

*Qe = flusso in ingresso;*

*$\gamma$ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.*

I livelli di servizio adottati sono stati riferiti alla norma Svizzera VSS N° 640-024 come descritto nella tabella successiva:

| Livello di servizio | | | Tempo di ritardo |
|---|---|---|---|
| | Qualità della circolazione | Formazione di code in attesa | (secondi) |
| A | Eccellente | Nessuna formazione di code | ≤ 10 |
| B | Buona | Formazione casuale di accodamenti | 10,1÷15,0 |
| C | Soddisfacente | Presenza temporanea di file di attesa | 15,1÷25,0 |
| D | Sufficiente | Presenza stabile di file di attesa | 25,1÷45,0 |
| E | Insufficiente | Presenza stabile di file di attesa | >45,1 (÷60,0) |
| F | Totalmente insufficiente | Presenza stabile di file di attesa non assorbita | >>45 (>60,0) |

*Tabella 10: Livelli di servizio nelle intersezioni a rotatoria in funzione delle code e delle attese*

Per la valutazione quantitativa della rotatoria è stato utilizzato il software francese SETRA (Versione 4 è un software di Bernard Guichet prodotto per i centri francesi CERTU - CETE de l'Ouest – SETRA) che stima le riserve di capacità e i tempi persi per intersezioni a rotatoria con precedenza al flusso circolante sull'anello. I dati essenziali dei risultati prestazionali che si ottengono dal software risultano i seguenti:

- **riserva di capacità:** rapporto tra la quantità di traffico prevista sul ramo e la capacità all'entrata del ramo stesso. Il rapporto è computato sia in valore assoluto (veicoli all'ora) sia in valore percentuale e fornisce la misura di quanti veicoli possono passare prima della formazione di attese in ingresso alla rotonda;
- **coda di attesa o lunghezza dell'accumulo:** rappresenta la quantità di veicoli in attesa di entrare nella rotonda ed è espressa come valore massimo stimato o come valore medio durante l'ora. Poiché l'arrivo dei veicoli è fortemente casuale, di fatto si potrebbero verificare attese maggiori di quelle calcolate;

- **attesa media:** espressa sia in secondi di attesa rispetto al singolo veicolo, sia nel complesso come valore medio, nell'arco di un'ora, del tempo perso da tutti i veicoli in attesa all'ingresso nella rotonda.

# 4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Considerando gli obietti specifici degli studi di impatto viabilistico gli aspetti "interessanti" degli interventi di nuova localizzazione da descrivere riguardano:

- Il rapporto tra il nuovo insediamento e la rete stradale (numero dei varchi, tipologia dei varchi) dipendente dalla forma assunta dall'intervento;
- Il peso dell'intervento in termini di domanda di trasporto aggiuntiva nelle sue diverse fasi di costruzione e di esercizio.

## 4.1 Forma dell'intervento

L'area del progetto LIN10, di circa 153.626 mq, era precedentemente di proprietà e gestita da Elcograf come importante stabilimento tipografico.

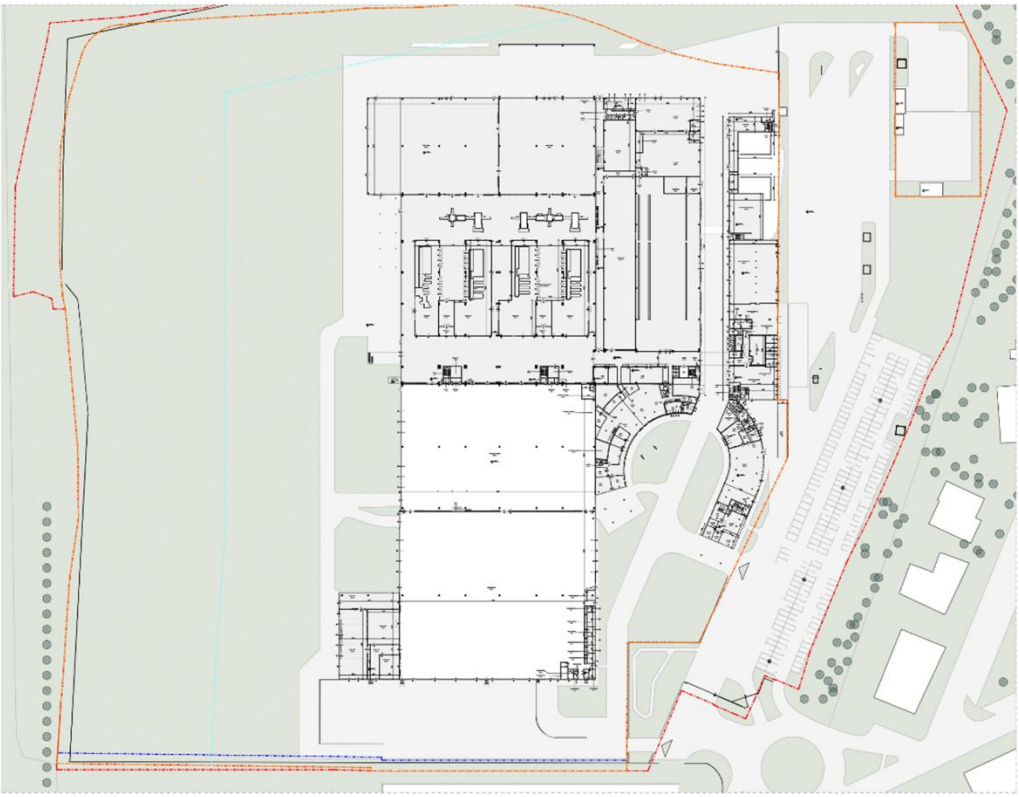


*Figura 4-1 – Estratto tavola dello stato di fatto*

Il progetto del nuovo Data Center di Treviglio si distingue non solo per l'elevato valore tecnologico, ma soprattutto per la forte impronta sostenibile, fondata su principi di rigenerazione urbana, riduzione dell'impatto ambientale e resilienza energetica.

L'intervento prevede la riconversione funzionale di un edificio industriale dismesso, precedentemente adibito a cartiera, che già dispone di ampi spazi con struttura portante a pilastri. La scelta di riutilizzare il patrimonio edilizio esistente, anziché procedere con una nuova edificazione, consente di evitare ulteriore consumo di suolo, ridurre drasticamente l'impiego di materiali ad alta impronta carbonica (come il cemento) e valorizzare un'area produttiva oggi in disuso, restituendole una funzione di pubblica utilità.

L'obiettivo è trasformare l'edificio in un Data Center, al servizio di più aziende, ospitandone i dati e garantendo un'infrastruttura digitale strategica per la collettività. I Data Center rappresentano oggi infrastrutture essenziali per la continuità dei servizi digitali — dalla sanità alla ricerca, dalla finanza all'industria 4.0, fino all'istruzione e all'intrattenimento — risultando determinanti per la competitività del Paese e la qualità della vita dei cittadini.

L'intervento non comporta modifiche strutturali rilevanti, ma si concentra sull'adeguamento tecnologico e impiantistico: installazione e integrazione di sistemi elettrici e meccanici di ultima generazione, capaci di garantire affidabilità, efficienza energetica e continuità operativa. Particolare attenzione è stata posta alla distribuzione delle apparecchiature: i chiller sono collocati in punti strutturalmente idonei, mentre le coperture dei blocchi uffici sono progettate secondo strategie bioclimatiche (studio solare, ottimizzazione delle superfici, schermatura delle facciate vetrate) per migliorare il comfort interno e ridurre i fabbisogni energetici. L'edificio è composto da due aree principali: il Data Center e il blocco uffici. Il Data Center sarà diviso in Data Hall di potenza IT differente, come specificato nel seguito, con le proprie gallerie tecniche MEP, prevedendo una configurazione progressiva delle sale dati - data hall. Gli edifici a destinazione uffici adiacenti includono sia spazi di lavoro che spazi di supporto per il Data Center (come area di carico, depositi per i Tenant, Centro Operativo per la sicurezza, Atrio d'Ingresso, ecc.).

*Figura 4-2 Birdview di progetto*

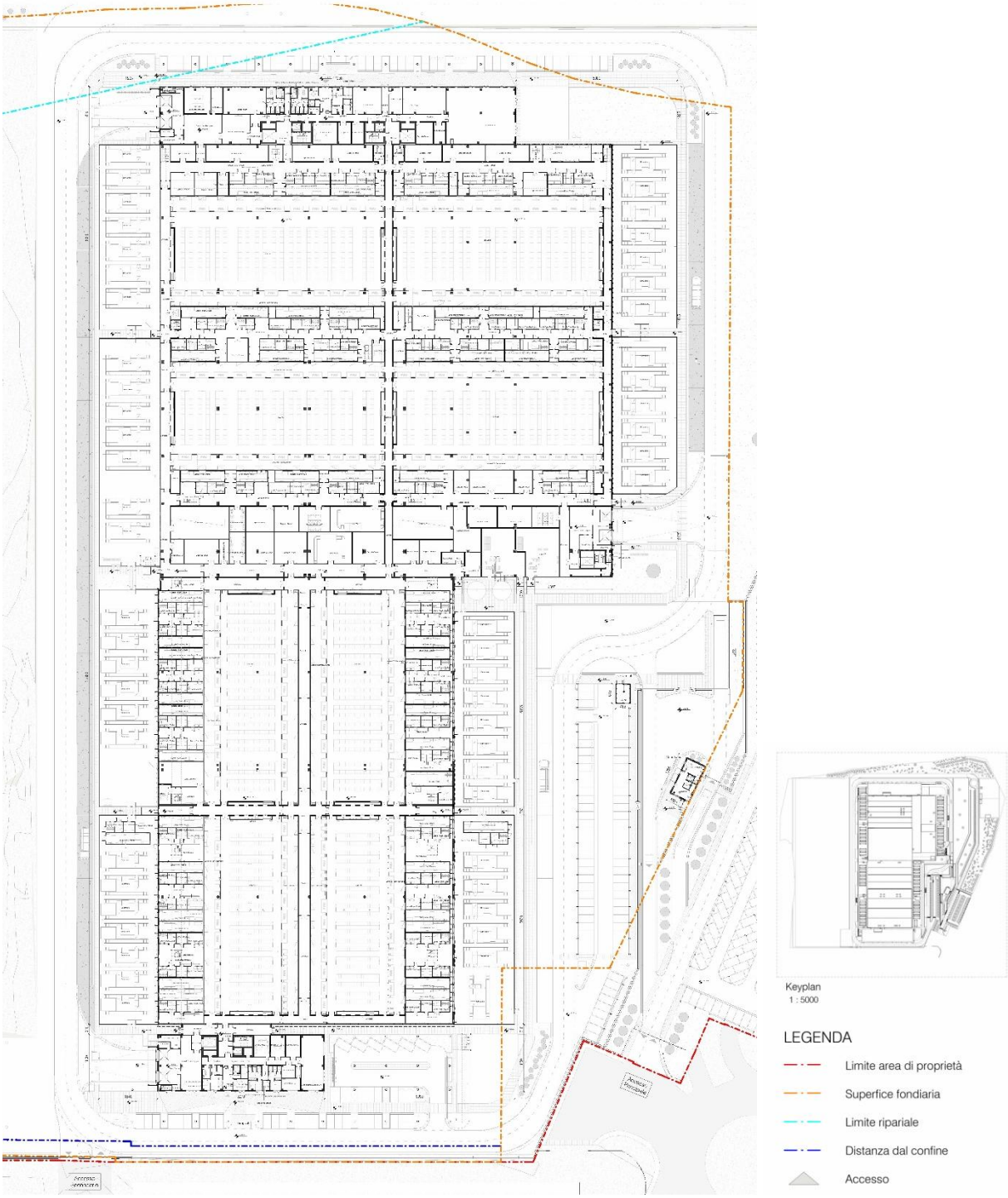



*Figura 4-3: planimetria dell'intervento di rifunzionalizzazione dell'edificio esistente*

Per quanto attiene il profilo trasportistico la connessione dell'area di intervento con la viabilità ordinaria viene assicurata attraverso le locali via Della Costa e via Aldo Moro.

Quest'ultima rappresenta l'asse di connessione con la viabilità di gerarchia superiore rappresentata dalla Strada Provinciale SP 130 e dalla Autostrada A35 "BreBeMi".

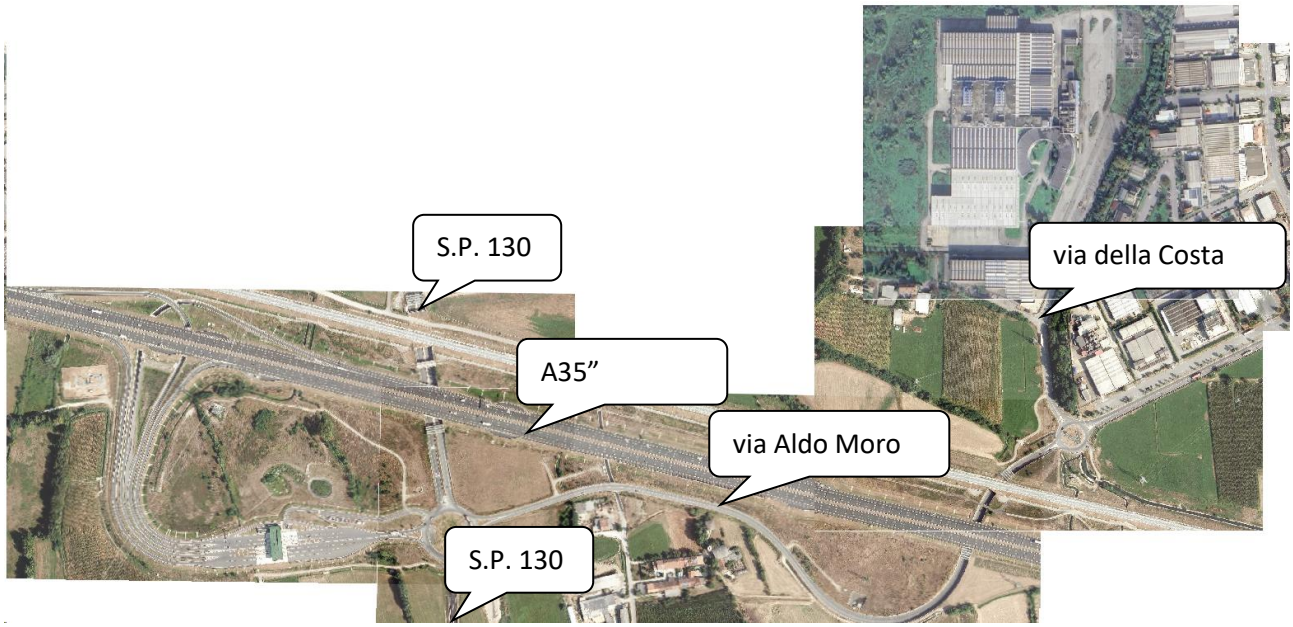



*Figura 4-4: assetto della rete stradale coinvolta (fonte: Geoportale Regione Lombardia)*

## 4.2 Dimensione trasportistica dell'intervento

Data l'armatura del comparto viario esistente e il modesto "peso" trasportistico dell'intervento le verifiche quantitative dovranno quindi valutare la congruenza la compatibilità delle geometrie stradali con la nuova domanda di trasporto generata suddivisa nelle fasi di cantierizzazione e di esercizio. I dati di ingresso forniti dall'operatore sono stati i seguenti:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ONSTRUCTION PHASE** | | | |
| | | | |
| Heavy vehicles | Maximum number of vehicles entering | 120 | Peak daily Traffic |
| | Maximum number of vehicles exiting | 120 | As above |
| | | | |
| Light vehicles (cars) | Maximum number of vehicles entering | 300 | Peak daily Traffic and based on a number of people carpooling/travelling in vans. Not the peak resources on the project |
| | Maximum number of vehicles exiting | 300 | As above |
| | | | |
| Duration of construction phase | | 24 months | Dependent on build out |
| | | | |
| **EXERCISE PHASE** | **Received from Ops** | | |
| | | | |
| Heavy vehicles | Maximum number of vehicles entering | 10 | |
| | Maximum number of vehicles exiting | 10 | |
| | | | |
| Employees | Maximum number of vehicles entering | 50no. People | |
| | Maximum number of vehicles exiting | 50no. People | |
| | | | |
| Maintenance workers | Maximum number of vehicles entering | 50no. People | |
| | Maximum number of vehicles exiting | 50no. People | |
| | | | |
| **WORK SHIFT** | | | |
| Morning | 40% | 40no. People | |
| Afternoon | 40% | 40no. People | |
| Night | 20% | 12no. People | |

Dalla tabella fornita si può osservare come la fase che genera il maggiore carico sulla rete viaria sia quella della costruzione. Infatti, dai 10 veicoli/pesanti giorno e 50 addetti/giorno della fase di esercizio si passa, per la fase di costruzione, ai:

- 120 ingressi/giorno veicoli pesanti;
- 120 uscite/giorno veicoli pesanti;
- 300 ingressi/giorno veicoli leggeri (auto, Van)
- 300 uscite/giorno veicoli leggeri (auto, Van).

Questi valori verranno assunti per la verifica dei livelli di prestazione del sistema stradale. Le ipotesi iniziali assunte sono state le seguenti:

- Il 40% degli ingressi/giorno di mezzi pesanti si presenta durante l'intervallo di punta del mattino (48 MP/ora);
- Il 40% delle uscite/giorno di mezzi pesanti esce dall'area di cantiere durante l'intervallo di punta del mattino (48 MP/ora);
- Il 60% delle maestranze si presenta e chiede l'ingresso durante l'intervallo del mattino (180 VL/ora).

Le ipotesi adottate generano una domanda di trasporto indotta durante l'intervallo di punta del mattino (intervallo critico) pari a:

- 48 Mezzi Pesanti in ingresso;
- 48 mezzi pesanti in uscita;

- 180 veicoli leggeri (auto, Van) in ingresso.

Questi valori determineranno lo Scenario di Progetto modellizzato.

# 5 COMPARTO VIARIO E DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

## 5.1 Delimitazione comparto viario

La delimitazione del comparto viario interessato dalle verifiche quantitative è derivata dalla combinazione di due fattori:

1. Il peso dell'intervento in termini di domanda di trasporto indotta;
2. La forma del grafo di rete nell'intorno dell'area di intervento.

Per quanto attiene il punto 1, nel capitolo precedente la domanda indotta assunta è stata quella della fase di costruzione per l'intervallo di punta del mattino con 48 Mezzi pesanti/ora in ingresso/uscita e 180 veicoli/ora in ingresso (Maestranze). Questi valori si combinano con la forma del grafo di rete e il grado della sua dispersione. Le verifiche quantitative sono state sviluppate lungo le sezioni seguenti:

1. asse della S.P. 130 lato Sud;
2. asse della S.P. 130 lato Nord;
3. asse di via Aldo Moro;
4. intersezione a rotatoria via Aldo Moro – S.P. 130;
5. intersezione a rotatoria via Aldo Moro – via della Costa;
6. intersezione a raso libera via Aldo Moro – via Ferruccio Parri.

*Figura 5-1- S.P. 130 tratto rettilineo lato Sud (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-2- S.P. 130 tratto rettilineo lato Nord (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-3- tratto rettilineo via Aldo Moro (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-4- rotatoria S.P. 130 – via Aldo Moro – ingresso da Sud (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-5- rotatoria S.P. 130 – via Aldo Moro – Ingresso da svincolo A 35 (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-6- rotatoria via Aldo Moro – via della Costa – ingresso da Est (fonte: GoogleMaps)*

*Figura 5-7- rotatoria via Aldo Moro – via della Costa – ingresso da via della Costa (fonte: GoogleMaps)*

## 5.2 Domanda di trasporto attuale

La domanda di trasporto attuale che impegna il comparto viario considerato è stata definita facendo ricorso al campionamento orario dei movimenti di svolta durante gli intervalli di punta del mattino e del pomeriggio (settembre 2025) e alle curve di distribuzione giornaliere delle strade provinciali per il Nord Italia.

Per la fase di verifica è stato identificato come intervallo di riferimento quello del mattino per il quale abbiamo la seguente distribuzione della domanda di trasporto (si veda anche ***Tavola n.1 "Domanda di trasporto attuale"***).

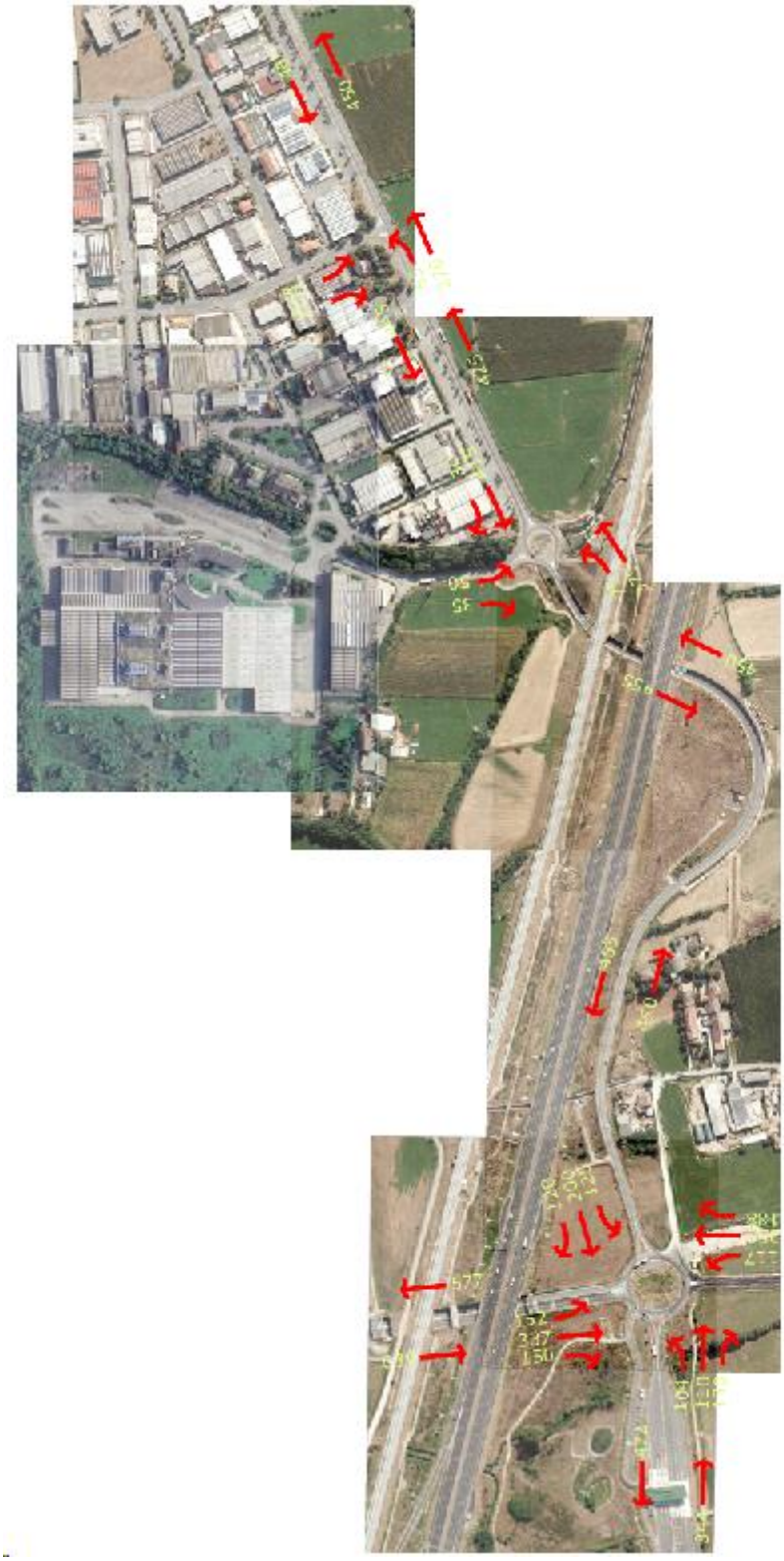


*Figura 5-8- distribuzione oraria della domanda di trasporto durante l'intervallo del mattino (7.00-8.00)*

I dati raccolti durante gli intervalli di punta evidenziano il ruolo della S.P. 130 con una domanda di trasporto bidirezionale di circa 1.200 veicoli/ora e del casello autostradale con circa 800 ingressi-uscite ora.

Per quanto attiene la viabilità locale emerge il ruolo di via Aldo Moro come asse di accesso e di distribuzione all'interno del territorio comunale e la presenza marginale delle laterali via della Costa e via Ferruccio Parri.

Partendo da queste considerazioni le sezioni interessate dalle verifiche quantitative sono state:

- asse della S.P. 130 lato Sud (S.1);
- asse della S.P. 130 lato Nord (S2);
- asse di via Aldo Moro (S3);
- intersezione a rotatoria via Aldo Moro – S.P. 130 (I1);
- intersezione a rotatoria via Aldo Moro – via della Costa (I2);
- intersezione libera a raso via Aldo Moro – via Ferruccio Parri (I3).

*Figura 5-9- Sezioni HCM e CETUR*

# 6 LIVELLI PRESTAZIONALI DELLA RETE STRADALE NELLO STATO DI FATTO

I Livelli Operativi di Servizio (LdS) dei singoli elementi di rete considerati (intersezioni e archi stradali) sono affrontati utilizzando i modelli descritti nel Capitolo 2.

Il calcolo dei livelli prestazionali degli elementi sensibili attuali è stato verificato considerando lo scenario di traffico presentato in figura 14.

## 6.1 Sezione S1: S.P. 130 Lato Sud

Applicando il modello H.C.M. per sezioni rettilinee otteniamo.

**COMUNE DI TREVIGLIO**
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
**SEZIONE S1 SP 130 SUD**

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | | % distr flussi | 0,5264 |
| NORD | 658 | 0 | 0 | 658 | | fd | 0,98416 |
| SUD | 592 | 0 | 0 | 592 | | fw | 0,91 |
| Somma | 1250 | 0 | 0 | 1250 | | fg | 1 |
| | | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | | Ip | 0 |
| | | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | | |
| | | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | | % SAT. | 39,69438 | LOS | C | |

*Tabella 11- Rapporto V/C della Sezione 1 nello stato di fatto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari a circa il 40% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe C.

## 6.2 Sezione S2: S.P. 130 Lato Nord

In questo caso il modello ci restituisce:

COMUNE DI TREVIGLIO
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
SEZIONE S2 SP 130 NORD

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | | % distr flussi | 0,5254934 |
| NORD | 577 | 0 | 0 | 577 | | fd | 0,98470 |
| SUD | 639 | 0 | 0 | 639 | | fw | 0,91 |
| Somma | 1216 | 0 | 0 | 1216 | | fg | 1 |
| | | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | | Ip | 0 |
| | | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | | |
| | | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | | % SAT. | 38,59337 | LOS | C | |

*Tabella 12- Rapporto V/C della Sezione 2 nello stato di fatto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari a circa il 38% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe C.

## 6.3 Sezione S3: via Aldo Moro

Per la sezione rettilinea della strada locale il modello H.C.M. restituisce

**COMUNE DI TREVIGLIO**
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
**SEZIONE S3 VIA ALDO MORO**

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | | % distr flussi | 0,5092694 |
| EST | 450 | 0 | 0 | 450 | | fd | 0,99444 |
| OVEST | 467 | 0 | 0 | 467 | | fw | 0,91 |
| Somma | 917 | 0 | 0 | 917 | | fg | 1 |
| | | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | | Ip | 0 |
| | | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | | |
| | | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | | % SAT. | 28,81882 | LOS | B | |

*Tabella 13- Rapporto V/C della sezione 3 nello stato di fatto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari a circa il 30% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe B.

## *6.4 Sezione I1: Rotatoria S.P.130-via Aldo Moro-Casello A35*

I rami considerati durante la verifica dei rapporti Flusso/Capacità (V/C) sono stati:

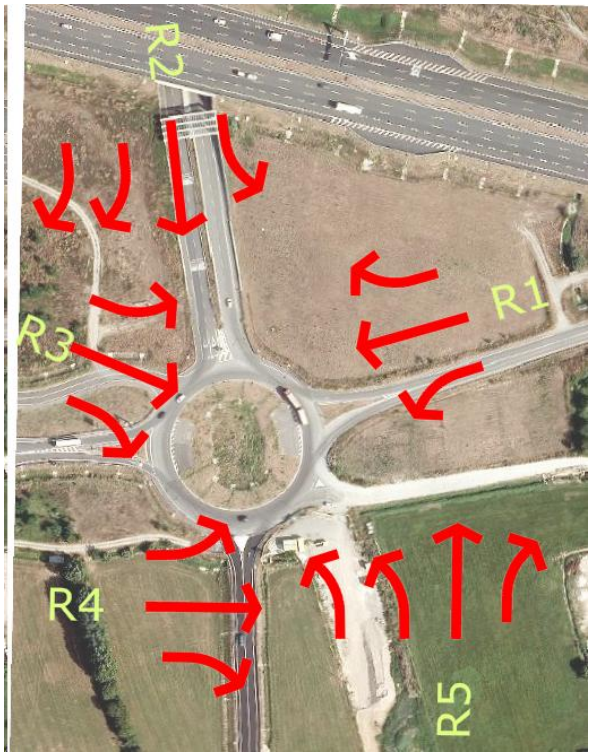



*Figura 6-1- rami intersezione a rotatoria S.P.130-Aldo Moro-Casello A35*

Applicando il modello CETUR ai seguenti dati di partenza:

**Modello: CETUR** C= γ (1500-0,83Qd) 0,83=5/6 Qd = α Qc -0,2Qu
**formulazione come riportata nell'allegato 2 normativa regione Lombardia DGR VIII-3219** flusso gênant
**AMBITO URBANO** traffico di disturbo

| Braccio | Nomi | n° corsie |
|---|---|---|
| 1 | via Aldo Moro | 1 |
| 2 | S.P. 130 Nord | 2 |
| 3 | Parcheggio A35 | 1 |
| 4 | Casello A35 | 1 |
| 5 | S.P. 130 Sud | 1 |

| | |
|---|---|
| Raggio interno | 30 |
| Sormontabile | 0 |
| Larghezza anello | 9 |
| Larghezza utilizzata | 8 |
| Raggio esterno | 38 |

**Matrice O/D**

| | | DESTINAZIONE | | | | | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Braccio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | origine |
| ORIGINE | 1 | 0 | 120 | 1 | 200 | 125 | 446 |
| | 2 | 152 | 0 | 8 | 150 | 337 | 647 |
| | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| | 4 | 110 | 104 | 0 | 0 | 130 | 344 |
| | 5 | 188 | 353 | 12 | 117 | 0 | 670 |
| Tot destinazione | | 451 | 579 | 21 | 467 | 594 | 2112 |

*Tabella 14- Rotatoria SP 130-Aldo Moro-Casello A35 – Flussi traffico attuali*

Otteniamo:

| **Flussi** Braccio | Circolante Qc | Uscente Qs |
|---|---|---|
| 1 | 588 | 451 |
| 2 | 455 | 579 |
| 3 | 1081 | 21 |
| 4 | 619 | 467 |
| 5 | 369 | 594 |

**Calcolo delle capacità delle entrate**

| Braccio | C | Qc | Qs | Qe | Qd | α | γ | δ (F/C) | RC % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| via Aldo Moro | **1033** | 588 | 451 | **446** | 561 | 0,80 | 1,00 | **0,43** | **57%** |
| S.P. 130 Nord | **1650** | 455 | 579 | **647** | 480 | 0,80 | 1,50 | **0,39** | **61%** |
| Parcheggio A35 | **776** | 1081 | 21 | **5** | 869 | 0,80 | 1,00 | **0,01** | **99%** |
| Casello A35 | **1010** | 619 | 467 | **344** | 589 | 0,80 | 1,00 | **0,34** | **66%** |
| S.P. 130 Sud | **1155** | 369 | 594 | **670** | 414 | 0,80 | 1,00 | **0,58** | **42%** |

*Tabella 15- Rapporti V/C rotatoria SP130 – Aldo Moro – Casello A35 nello stato di fatto*

La saturazione stimata per i rami di ingresso risulta compresa tra il 34% e il 58%. Le riserve di capacità corrispondenti definiscono LdS di classe C.

## 6.5 Sezione I2: Rotatoria via Aldo Moro-via della Costa

I rami considerati durante la verifica dei rapporti Flusso/Capacità (V/C) sono stati:

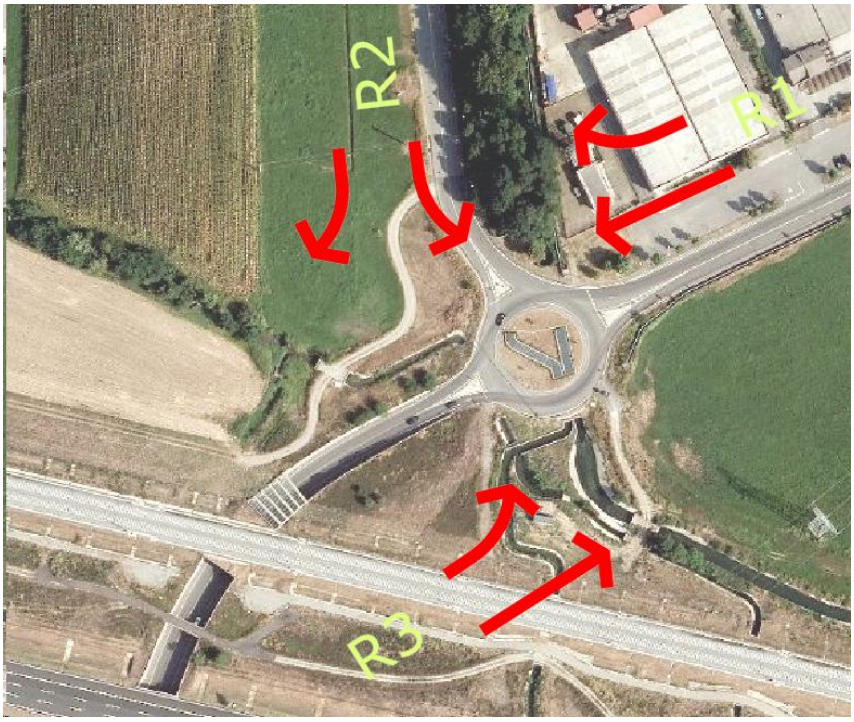



*Figura 6-2 - rami intersezione a rotatoria Aldo Moro-Della Costa*

Applicando il modello CETUR otteniamo:

**Modello: CETUR** C= γ (1500-0,83Qd) 0,83=5/6 Qd = α Qc -0,2Qu
**formulazione come riportata nell'allegato 2 normativa regione Lombardia DGR VIII-3219** flusso gênant
**AMBITO URBANO** traffico di disturbo

| Braccio | Nomi | n° corsie |
|---|---|---|
| 1 | Via Aldo Moro Est | 1 |
| 2 | via Della Costa | 1 |
| 3 | via Aldo Moro Ovest | 1 |
| 4 | | 1 |
| 5 | | 1 |

| | |
|---|---|
| Raggio interno | 15 |
| Sormontabile | 0 |
| Larghezza anello | 9 |
| Larghezza utilizzata | 8 |
| Raggio esterno | 23 |

**Matrice O/D**

| | | DESTINAZIONE | | | | | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Braccio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | origine |
| ORIGINE | 1 | 0 | 30 | 415 | 0 | 0 | 445 |
| | 2 | 50 | 0 | 35 | 0 | 0 | 85 |
| | 3 | 375 | 75 | 0 | 0 | 0 | 450 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tot destinazione | | 425 | 105 | 450 | 0 | 0 | 980 |

**Flussi**

| Braccio | Circolante Qc | Uscente Qs |
|---|---|---|
| 1 | 75 | 425 |
| 2 | 415 | 105 |
| 3 | 50 | 450 |
| 4 | 500 | 0 |
| 5 | 500 | 0 |

**Calcolo delle capacità delle entrate**

| Braccio | C | Qc | Qs | Qe | Qd | α | γ | δ (F/C) | RC % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Via Aldo Moro Est | **1379** | 75 | 425 | **445** | 145 | 0,80 | 1,00 | **0,32** | **68%** |
| via Della Costa | **1206** | 415 | 105 | **85** | 353 | 0,80 | 1,00 | **0,07** | **93%** |
| via Aldo Moro Ovest | **1392** | 50 | 450 | **450** | 130 | 0,80 | 1,00 | **0,32** | **68%** |
| 0 | **1167** | 500 | 0 | **0** | 400 | 0,80 | 1,00 | **0,00** | **100%** |
| 0 | **1167** | 500 | 0 | **0** | 400 | 0,80 | 1,00 | **0,00** | **100%** |

*Tabella 16- Rapporti V/C rotatoria Aldo Moro – Della Costa nello stato di fatto*

La saturazione stimata per i rami di ingresso risulta pari al 32% della capacità teorica con LdS di classe B.

## *6.6 Sezione I3: Intersezione a raso libera via Aldo Moro-via Ferruccio Parri*

Per la verifica quantitativa dell'intersezione è stato utilizzato il modello HCM per questa tipologia di incrocio. Nel caso di intersezioni a tre rami i movimenti di svolta da considerare sono i seguenti:

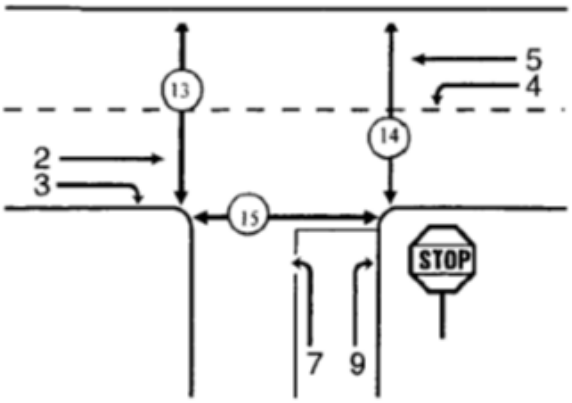



*Tabella 17- movimenti di svolta HCM*

Il modello restituisce i seguenti risultati:

| Movimento | 4 | 9 | 7 |
|---|---|---|---|
| tempo base | 4,1 | 6,2 | 7,1 |
| tcHV | 1 | 1 | 1 |
| pHV | 0 | 0 | 0 |
| tcpendenza | 0 | 0,1 | 0,2 |
| pendenza (i.e. 0,02) | | | |
| tLTm | 0 | 0 | 0,7 |
| t more step | 0 | 0 | 1 |
| **Tempo critico** | 4,1 | 6,2 | 5,4 |

| | Nomi vie | | | |
|---|---|---|---|---|
| Princ.A | via Aldo Moro Ovest | | | |
| Princ.B | via Aldo Moro Est | | | |
| Sec. C | via Ferruccio Parri | | | |
| Direzioni | dir | dx | sn | Ped |

| Intervalli Critici [s] | tc | | tf |
|---|---|---|---|
| N° tot di corsie sulla principale | 2 | 4 | |
| LTM (4) | 4,1 | 4,1 | 2,20 |
| RT (9) | 6,2 | 6,9 | 3,30 |
| TH () | 6,5 | 6,5 | 4,00 |
| LTm (7) | 7,1 | 7,5 | 3,50 |
| N° tot di corsie sulla principale | 2 | selezionare | |
| Periodo di riferimento | 1 | selezionare | |

| Valori di riferimento HCM | | | |
|---|---|---|---|
| 4,1 | 4,1 | 2,2 | 0% |
| 6,2 | 6,9 | 3,3 | 0% |
| 6,5 | 6,5 | 4,0 | 0% |
| 7,1 | 7,5 | 3,5 | 0% |
| correzione tempo critico | | | 0 |

| Livelli | Ritardo | |
|---|---|---|
| A | 0 | 10 |
| B | 10 | 15 |
| C | 15 | 25 |
| D | 25 | 35 |
| E | 35 | 50 |
| F | 50 | |

| Calcolo intervalli deflusso | | | |
|---|---|---|---|
| **Movimento** | **4** | **9** | **7** |
| tempo base | 2,2 | 3,3 | 3,5 |
| tfHV | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| pHV | 0 | 0 | 0 |
| **T follow up** | 2,2 | 3,3 | 3,5 |

| Dati di flusso | | | | | | | | Flussi conflittuali | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Movimento | V | legg. | pes. | % pes | TOTALE | k.eq. | veq. | | | | | | | ΣVc | Tc | Tf | Capacità potenziale cp | Impedenze: Impedenza pedoni Pp | Probabilità queue-free state P0 | Fattore correzione impedenza P'' | Fattore correzione impedenza P' | Fattore correzione capacità f | Capacità movimento cm | Grado di saturazione v/c | Ritardo medio d | Livello di servizio LOS |
| via Aldo Moro Ovest dir | V2 | 395 | | 0 | 395 | 2 | 395 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Ovest dx | V3 | 72 | | 0 | 72 | 2 | 72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Est dir | V5 | 370 | | 0 | 370 | 2 | 370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Ferruccio Parri dx | V9 | 50 | | 0 | 50 | 2 | 50 | 36 | 395 | 0 | 0 | | | 431 | 6,2 | 3,3 | 629 | 1,00 | 0,92 | | | | 629 | 0,08 | 11 | B |
| | | | 0 | | | | | 0,5*V3 | V2 | V14 | V15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Est sn | V4 | 55 | | 0 | 55 | 2 | 55 | 72 | 395 | 0 | | | | 467 | 4,1 | 2,2 | 1105 | 1,00 | 0,95 | | | | 1105 | 0,05 | 8 | A |
| | | | 0 | | | | | V3 | V2 | V15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Ferruccio Parri sn | V7 | 80 | | 0 | 80 | 2 | 80 | 395 | 36 | 110 | 370 | 0 | 0 | 911 | 5,4 | 3,5 | 395 | 1,00 | | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 380 | 0,21 | 17 | C |
| | | | | | | | | V2 | 0,5*V3 | 2*V4 | V5/N | V13 | V15 | | | | | | | | | | | | | |

*Tabella 18- intersezione via Aldo Moro – via Ferruccio Parri nello stato di fatto*

Per i movimenti conflittuali i valori di saturazione e LdS sono:

- Movimento V4 svolta sinistra Aldo Moro->Parri: Saturazione 5%, Rit. (sec.):11", LdS: B
- Movimento V7 svolta sinistra Parri->Aldo Moro: Saturazione 21%, Rit. (sec.):17", LdS: C
- Movimento V9 svolta destra Parri->Aldo Moro: Saturazione 8%, Rit. (sec.):11", LdS: B

Nella figura seguente e nella ***Tavola n.2 "Livelli di Servizio rete viaria attuale"*** vengono riassunti i valori dei rapporti flusso/Capacità stimati per la rete viaria nello stato di fatto

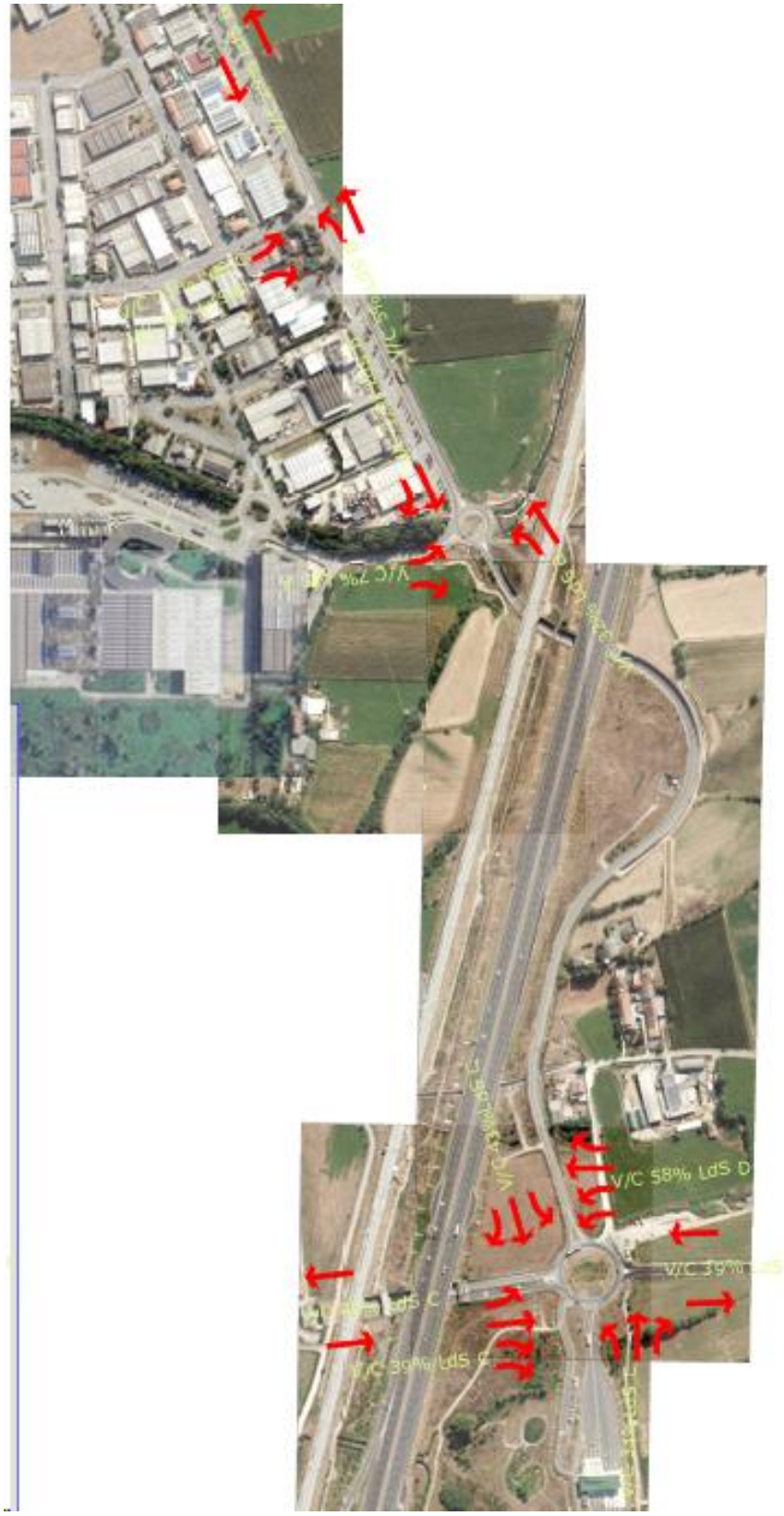



*Figura 6-3- Livelli Operativi di Servizio per la rete viaria nello stato di fatto*

# 7 DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO E SCENARIO DI PROGETTO

Il profilo trasportistico dello scenario di progetto è rappresentato dalla domanda di trasporto attuale cui viene sommata la distribuzione del traffico indotto ipotizzato per la fase critica (Costruzione) derivata dalla realizzazione del Data Center.

## 7.1 Distribuzione della domanda di trasporto indotta

La domanda di trasporto indotta utilizzata, quantificata nel Capitolo 3.2, e pari a:

- 48 Mezzi Pesanti in ingresso;
- 48 mezzi pesanti in uscita;
- 180 veicoli leggeri (auto, Van) in ingresso.

La distribuzione dei Mezzi Pesanti è stata ottenuta adottando l'ipotesi seguente:

- 60% da e per A35: 28 MP/ora;
- 10% da e per SP 130 Sud 10 MP/ora;
- 10% da e per SP 130 Nord 10 MP/ora

La distribuzione degli autoveicoli leggeri (Van, Furgoni) si è basata sull'ipotesi di:

- 60% da e per A35 108 Veic. /ora;
- 15% da e per SP 130 Sud 27 Veic/ora;
- 15% da e per SP 130 Nord 27 Veic/ora;
- 10% da e per via Aldo Moro 18 Veic. /ora.

Nel flussogramma seguente e nella ***Tavola n.3 "Distribuzione del traffico indotto"*** la distribuzione della domanda di trasporto aggiuntiva stimata.

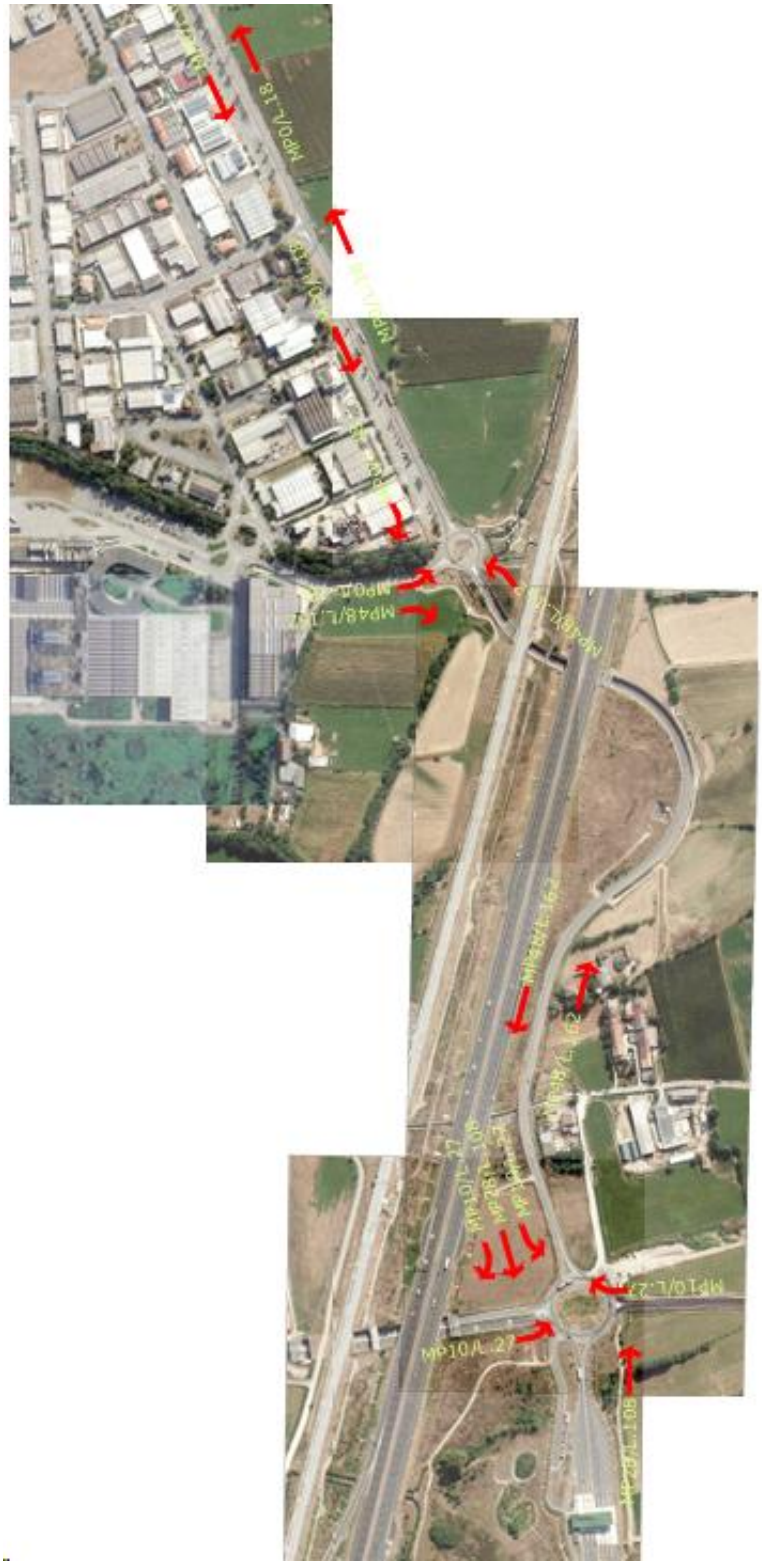



*Figura 7-1- Distribuzione della domanda di trasporto indotta*

## 7.2 Scenario di traffico di progetto

Lo scenario di traffico di progetto, dato dalla somma del traffico attuale + traffico indotto è rappresentato nel flussogramma che segue e nella ***tavola n.4 "flussi di traffico di progetto"***. I valori di traffico stimati verranno utilizzati per la nuova valutazione delle prestazioni di rete.

*Figura 7-2- Scenario di traffico di progetto*

# 8 LIVELLI PRESTAZIONALI DELLA RETE VIARIA NELLO SCENARIO DI PROGETTO

Per lo scenario di progetto la rete viaria è stata sottoposta a una verifica quantitativa come nel caso precedente considerando:

- asse della S.P. 130 lato Sud (S.1);
- asse della S.P. 130 lato Nord (S2);
- asse di via Aldo Moro (S3);
- intersezione a rotatoria via Aldo Moro – S.P. 130 (I1);
- intersezione a rotatoria via Aldo Moro – via della Costa (I2);
- intersezione libera a raso via Aldo Moro – via Ferruccio Parri (I3).

## 8.1 Sezione S1: S.P. 130 Lato Sud

Applicando il modello H.C.M. per sezioni rettilinee otteniamo.

**COMUNE DI TREVIGLIO**
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
**SEZIONE S1 SP 130 SUD - SCENARIO PROGETTO**

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | % distr flussi | 0,5249245 |
| NORD | 695 | 0 | 0 | 695 | fd | 0,98505 |
| SUD | 629 | 0 | 0 | 629 | fw | 0,91 |
| Somma | 1324 | 0 | 0 | 1324 | fg | 1 |
| | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | Ip | 0 |
| | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | |
| | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | % SAT. | 42,0065 | LOS | C | |

*Tabella 19- Rapporto V/C della Sezione 1 nello scenario di progetto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari a circa il 42% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe C.

## 8.2 Sezione S2: S.P. 130 Lato Nord

Applicando il modello H.C.M. per sezioni rettilinee otteniamo.

**COMUNE DI TREVIGLIO**
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
**SEZIONE S2 SP 130 NORD - SCENARIO DI PROGETTO**

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | % distr flussi | 0,524031 |
| NORD | 614 | 0 | 0 | 614 | fd | 0,98558 |
| SUD | 676 | 0 | 0 | 676 | fw | 0,91 |
| Somma | 1290 | 0 | 0 | 1290 | fg | 1 |
| | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | Ip | 0 |
| | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | |
| | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | | % SAT. | 40,90552 | LOS | C |

*Tabella 20- Rapporto V/C della Sezione 2 nello scenario di progetto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari a circa il 41% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe C.

## 8.3 Sezione S3: Via Aldo Moro

Con H.C.M. abbiamo:

**COMUNE DI TREVIGLIO**
CALCOLO DEI LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO SU SEZIONI RETTILINEE - MODELLO H.C.M.
**SEZIONE S3 VIA ALDO MORO- SCENARIO DI PROGETTO**

| LOCALITA' | Flussi rilevati | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direzione | L | P | B | TOT | | % distr flussi | 0,5089192 |
| EST | 468 | 0 | 0 | 468 | | fd | 0,99465 |
| OVEST | 485 | 0 | 0 | 485 | | fw | 0,91 |
| Somma | 953 | 0 | 0 | 953 | | fg | 1 |
| | | | | | | fhv | 1,00 |
| flusso max | 2800 | | | | | E0 | 1,3 |
| | | | | | | E | 1,3 |
| Banchina | 0,75 | 6 | | | | ehv | 1,83 |
| Corsia | 3,50 | 2 | | | | | |
| LOS atteso | E | 2 | | | | Ip | 0 |
| | | | | | | Pp | 1,00 |
| Velocità strada | 64 | 6 | | | | | |
| Pendenza | 0 | 1 | | | | | |
| Lunghzza livelletta Km | 1,2 | 3 | | | | | |
| | | | | | | Pt | 0,000 |
| Direzione in salita | Somma | 3 | | | | Phv | 0,000 |
| | | | | | | Pt/hv | 0,000 |
| | | | % SAT. | 29,94388 | LOS | B | |

*Tabella 21- Rapporto V/C della Sezione 3 nello scenario di progetto*

Il modello stima una saturazione della sezione pari al 30% della capacità teorica cui corrisponde un Livello Operativo di Servizio (LdS) di classe B.

## 8.4 Sezione I1: Rotatoria S.P.130-via Aldo Moro-Casello A35

L'applicazione del modello CETUR allo scenario di progetto ha comportato:

**Modello: CETUR** C= γ (1500-0,83Qd) 0,83=5/6 Qd = α Qc -0,2Qu
**formulazione come riportata nell'allegato 2 normativa regione Lombardia DGR VIII-3219** flusso gênant
**AMBITO URBANO** traffico di disturbo

| Braccio | Nomi | n° corsie |
|---|---|---|
| 1 | via Aldo Moro | 1 |
| 2 | S.P. 130 Nord | 2 |
| 3 | Parcheggio A35 | 1 |
| 4 | Casello A35 | 1 |
| 5 | S.P. 130 Sud | 1 |

| | |
|---|---|
| Raggio interno | 30 |
| Sormontabile | 0 |
| Larghezza anello | 9 |
| Larghezza utilizzata | 8 |
| Raggio esterno | 38 |

**Matrice O/D**

| | | DESTINAZIONE | | | | | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Braccio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | origine |
| ORIGINE | 1 | 0 | 157 | 1 | 336 | 162 | 656 |
| | 2 | 189 | 0 | 8 | 150 | 337 | 684 |
| | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| | 4 | 246 | 104 | 0 | 0 | 130 | 480 |
| | 5 | 225 | 353 | 12 | 117 | 0 | 707 |
| Tot destinazione | | 661 | 616 | 21 | 603 | 631 | 2532 |

**Flussi**

| Braccio | Circolante Qc | Uscente Qs |
|---|---|---|
| 1 | 588 | 661 |
| 2 | 628 | 616 |
| 3 | 1291 | 21 |
| 4 | 693 | 603 |
| 5 | 542 | 631 |

**Calcolo delle capacità delle entrate**

| Braccio | C | Qc | Qs | Qe | Qd | α | γ | δ (F/C) | RC % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| via Aldo Moro | **998** | 588 | 661 | **656** | 603 | 0,80 | 1,00 | **0,66** | **34%** |
| S.P. 130 Nord | **1468** | 628 | 616 | **684** | 626 | 0,80 | 1,50 | **0,47** | **53%** |
| Parcheggio A35 | **636** | 1291 | 21 | **5** | 1037 | 0,80 | 1,00 | **0,01** | **99%** |
| Casello A35 | **938** | 693 | 603 | **480** | 675 | 0,80 | 1,00 | **0,51** | **49%** |
| S.P. 130 Sud | **1034** | 542 | 631 | **707** | 560 | 0,80 | 1,00 | **0,68** | **32%** |

*Tabella 22- Rapporti V/C rotatoria SP130 – Aldo Moro – Casello A35 nello scenario di progetto*

Nello scenario di progetto la rotatoria presenta riserve di capacità comprese tra il 32% e il 53% con Livelli Operativi di servizio medi di classe C/D.

## 8.5 Sezione I2: Rotatoria via Aldo Moro-via della Costa

I rami considerati durante la verifica dei rapporti Flusso/Capacità (V/C) sono stati:

**Modello: CETUR** C= γ (1500-0,83Qd) 0,83=5/6 Qd = α Qc -0,2Qu
**formulazione come riportata nell'allegato 2 normativa regione Lombardia DGR VIII-3219** flusso gênant
**AMBITO URBANO** traffico di disturbo

| Braccio | Nomi | n° corsie |
|---|---|---|
| 1 | Via Aldo Moro Est | 1 |
| 2 | via Della Costa | 1 |
| 3 | via Aldo Moro Ovest | 1 |
| 4 | | 1 |
| 5 | | 1 |

| | |
|---|---|
| Raggio interno | 15 |
| Sormontabile | 0 |
| Larghezza anello | 9 |
| Larghezza utilizzata | 8 |
| Raggio esterno | 23 |

**Matrice O/D**

| | | DESTINAZIONE | | | | | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Braccio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | origine |
| ORIGINE | 1 | 0 | 48 | 415 | 0 | 0 | 463 |
| | 2 | 68 | 0 | 215 | 0 | 0 | 283 |
| | 3 | 375 | 285 | 0 | 0 | 0 | 660 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tot destinazione | | 443 | 333 | 630 | 0 | 0 | 1406 |

**Flussi**

| Braccio | Circolante Qc | Uscente Qs |
|---|---|---|
| 1 | 285 | 443 |
| 2 | 415 | 333 |
| 3 | 68 | 630 |
| 4 | 728 | 0 |
| 5 | 728 | 0 |

**Calcolo delle capacità delle entrate**

| Braccio | C | Qc | Qs | Qe | Qd | α | γ | δ (F/C) | RC % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Via Aldo Moro Est | **1236** | 285 | 443 | **463** | 317 | 0,80 | 1,00 | **0,37** | **63%** |
| via Della Costa | **1168** | 415 | 333 | **283** | 399 | 0,80 | 1,00 | **0,24** | **76%** |
| via Aldo Moro Ovest | **1350** | 68 | 630 | **660** | 180 | 0,80 | 1,00 | **0,49** | **51%** |

*Tabella 23: Rapporti V/C rotatoria via Aldo Moro – via Della Costa nello scenario di progetto*

Nello scenario di progetto la rotatoria presenta riserve di capacità comprese tra il 50% e il 60% con Livelli Operativi di servizio medi di classe B/C.

## *8.6 Sezione I3: Intersezione a raso libera via Aldo Moro-via Ferruccio Parri*

Per la verifica quantitativa dell'intersezione è stato utilizzato il modello HCM per questa tipologia di incrocio.

| Movimento | 4 | 9 | 7 |
|---|---|---|---|
| tempo base | 4,1 | 6,2 | 7,1 |
| tcHV | 1 | 1 | 1 |
| pHV | 0 | 0 | 0 |
| tcpendenza | 0 | 0,1 | 0,2 |
| pendenza (i.e. 0,02) | | | |
| tLTm | 0 | 0 | 0,7 |
| t more step | 0 | 0 | 1 |
| **Tempo critico** | 4,1 | 6,2 | 5,4 |

| | |
|---|---|
| Princ.A | via Aldo Moro Ovest |
| Princ.B | via Aldo Moro Est |
| Sec. C | via Ferruccio Parri |

| Direzioni | dir | dx | sn | Ped |
|---|---|---|---|---|

| Livelli | Ritardo | |
|---|---|---|
| A | 0 | 10 |
| B | 10 | 15 |
| C | 15 | 25 |
| D | 25 | 35 |
| E | 35 | 50 |
| F | 50 | |

| | tc | | tf |
|---|---|---|---|
| N° tot di corsie sulla principale | 2 | 4 | |
| LTM (4) | 4,1 | 4,1 | 2,20 |
| RT (9) | 6,2 | 6,9 | 3,30 |
| TH () | 6,5 | 6,5 | 4,00 |
| LTm (7) | 7,1 | 7,5 | 3,50 |

| N° tot di corsie sulla principale | 2 | selezionare |
|---|---|---|
| Periodo di riferimento | 1 | selezionare |

| Valori di riferimento HCM | | | |
|---|---|---|---|
| 4,1 | 4,1 | 2,2 | 0% |
| 6,2 | 6,9 | 3,3 | 0% |
| 6,5 | 6,5 | 4,0 | 0% |
| 7,1 | 7,5 | 3,5 | 0% |
| correzione tempo critico | | | 0 |

| Calcolo intervalli deflusso | | | |
|---|---|---|---|
| **Movimento** | **4** | **9** | **7** |
| tempo base | 2,2 | 3,3 | 3,5 |
| tfHV | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| pHV | 0 | 0 | 0 |
| **T follow up** | 2,2 | 3,3 | 3,5 |

**Dati di flusso**

| Movimento | V | legg. | pes. | % pes | TOTALE | k.eq. | veq. | Flussi conflittuali | | | | | | ΣVc | Tc | Tf | cp | Pp | P0 | P'' | P' | f | cm | v/c | d | LOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| via Aldo Moro Ovest dir | V2 | 413 | | 0 | 413 | 2 | 413 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Ovest dx | V3 | 72 | | 0 | 72 | 2 | 72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Est dir | V5 | 388 | | 0 | 388 | 2 | 388 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Ferruccio Parri dx | V9 | 50 | | 0 | 50 | 2 | 50 | 36 | 413 | 0 | 0 | | | 449 | 6,2 | 3,3 | 614 | 1,00 | 0,92 | | | | 614 | 0,08 | 11 | B |
| | | | 0 | | | | | 0,5*V3 | V2 | V14 | V15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Aldo Moro Est sn | V4 | 55 | | 0 | 55 | 2 | 55 | 72 | 413 | 0 | | | | 485 | 4,1 | 2,2 | 1088 | 1,00 | 0,95 | | | | 1088 | 0,05 | 8 | A |
| | | | 0 | | | | | V3 | V2 | V15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| via Ferruccio Parri sn | V7 | 80 | | 0 | 80 | 2 | 80 | 413 | 36 | 110 | 388 | 0 | 0 | 947 | 5,4 | 3,5 | 380 | 1,00 | | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 366 | 0,22 | 18 | C |
| | | | | | | | | V2 | 0,5*V3 | 2*V4 | V5/N | V13 | V15 | | | | | | | | | | | | | |

*Tabella 24- intersezione via Aldo Moro – via Ferruccio Parri nello scenario di progetto*

Per i movimenti conflittuali i valori di saturazione e LdS sono:

- Movimento V4 svolta sinistra Aldo Moro->Parri: Saturazione 5%, Rit. (sec.):11", LdS: B
- Movimento V7 svolta sinistra Parri->Aldo Moro: Saturazione 22%, Rit. (sec.):18", LdS: C
- Movimento V9 svolta destra Parri->Aldo Moro: Saturazione 8%, Rit. (sec.): 11", LdS: B

# 9 COMPARAZIONE TRA GLI SCENARI DI TRAFFICO

Nello studio è stato affrontato il tema dell'impatto viabilistico derivante dall'insediamento di un Data Center sul territorio del Comune di Treviglio (BG) attraverso il recupero di uno stabilimento tipografico gestito dalla Società Elcograf. Il sito di Treviglio si trova a circa 8 km dall'Aeroporto di Milano Linate, sul lato est di Milano. L'area di intervento del progetto, denominata "LIN10", è localizzata nella zona sud-occidentale del Comune di Treviglio, in provincia di Bergamo (Italia), in Via della Costa 2.

L'assetto infrastrutturale dell'area è caratterizzato dalla presenza dell'Autostrada A35 "BreBeMi" e dall'asse della S.P.130. la connessione con la viabilità locale è assicurata da via Aldo Moro e via Della Costa.

Gli obiettivi assunti dallo studio erano:

- la quantificazione e la portata degli effetti di "*disturbo*" alla circolazione veicolare derivati dall'incremento di domanda di trasporto conseguente alla localizzazione del Data Center;
- la verifica di eventuali "*criticità*" generate e la definizione di misure di mitigazione.

In funzione dei programmi di realizzazione del Data Center le analisi relative agli impatti sono state sviluppate per fasi individuando:

- una fase di cantierizzazione;
- una fase di esercizio.

Per ciascuna fase sono state quantificate le dimensioni degli impatti (domanda di trasporto indotta) rapportandole ai livelli di esercizio della rete viaria attuale.

Relativamente alla domanda di trasporto indotta (numero di veicoli/giorno mossi) la fase di costruzione dei manufatti (***fase di cantierizzazione***) è stata stimata una domanda media giornaliera pari a **420 veicoli/giorno** suddivisi nelle diverse categorie (auto private, transit, furgoni, autocarri, autoarticolati). Mentre per la ***fase di esercizio*** è stata stimata una domanda indotta di **60 veicoli giorno**.

Lo scenario critico, utilizzato nelle fasi di verifica quantitativa, ha fatto logicamente riferimento alla fase di costruzione dove si avevano:

- 120 ingressi/giorno veicoli pesanti;
- 120 uscite/giorno veicoli pesanti;
- 300 ingressi/giorno veicoli leggeri (auto, Van)
- 300 uscite/giorno veicoli leggeri (auto, Van).

Per la costruzione dello scenario di punta sono poi state assunte le seguenti ipotesi:

- Il 40% degli ingressi/giorno di mezzi pesanti si presenta durante l'intervallo di punta del mattino (48 MP/ora);
- Il 40% delle uscite/giorno di mezzi pesanti esce dall'area di cantiere durante l'intervallo di punta del mattino (48 MP/ora);
- Il 60% delle maestranze si presenta e chiede l'ingresso durante l'intervallo del mattino (180 VL/ora).

Quindi, per la domanda di trasporto indotta, sono stati considerati:

- 48 Mezzi Pesanti in ingresso;
- 48 mezzi pesanti in uscita;
- 180 veicoli leggeri (auto, Van) in ingresso.

Questi valori hanno determinato lo Scenario di Progetto che è stato comparato con i valori di saturazione della rete attuale. Indipendentemente dalla durata del cantiere e facendo riferimento a una giornata tipo è stato confrontato il comportamento della rete viaria attuale con lo scenario di progetto. Nella tabella seguente la comparazione tra i due scenari in termini di Livelli Operativi di Servizio.

| | | | | SDF | | | PROG. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SEZIONE | DESCRIZIONE | MOVIMENTO | V/C % | RISERVA CAP.% | LdS | V/C % | RISERVA CAP.% | LdS | VAR. % V/C |
| S1 | S.P.130 SUD | BIDIREZIONALE | 39,64 | 60,36 | C | 42,00 | 58,00 | C | 2,36 |
| S2 | S.P.130 NORD | BIDIREZIONALE | 38,59 | 61,41 | C | 40,90 | 59,10 | C | 2,31 |
| S3 | VIA ALDO MORO | BIDIREZIONALE | 28,81 | 71,19 | B | 29,94 | 70,06 | B | 1,13 |
| I1 | ROT.S.P.130-ALDO MORO-CASELLO A35 | Ingresso A.Moro | 43,00 | 57,00 | C | 66,00 | 34,00 | D | 23,00 |
| | | S.P.130 Nord | 39,00 | 61,00 | C | 47,00 | 53,00 | C | 8,00 |
| | | Parcheggio A35 | 1,00 | 99,00 | A | 1,00 | 99,00 | A | 0,00 |
| | | Casella A35 | 34,00 | 66,00 | C | 61,00 | 39,00 | D | 27,00 |
| | | S.P. 130 Sud | 58,00 | 42,00 | D | 68,00 | 32,00 | D | 10,00 |
| I2 | ROT. VIA ALDO MORO-VIA DELLA COSTA | Aldo Moro Est | 32,00 | 68,00 | B | 37,00 | 63,00 | C | 5,00 |
| | | Della Costa | 7,00 | 93,00 | A | 24,00 | 76,00 | B | 17,00 |
| | | Ado Moro Ovest | 32,00 | 68,00 | B | 49,00 | 51,00 | C | 17,00 |
| I3 | INT. VIA ALDO MORO-VIA F. PARRI | SN ALDO MORO | 5,00 | 95,00 | B | 5,00 | 95,00 | B | 0,00 |
| | | SN F. PARRI | 21,00 | 79,00 | C | 22,00 | 78,00 | C | 1,00 |
| | | DS ALDO MORO | 8,00 | 92,00 | B | 8,00 | 92,00 | B | 0,00 |
| | | Media: | 27,65 | 72,35 | | 35,77 | 64,23 | | 8,13 |

*Tabella 25: comparazione rapporti V/C e LdS stato di fatto-scenario di progetto*

Dalla precedente tabella emerge un comportamento della rete che evidenzia la variazione contenuta (+8,13%) del rapporto flusso/capacità (V/C) e una riserva di capacità della rete del 65% circa. I Livelli Operativi di servizio rimangono nell'intorno delle classi C/D mantenendo la classe di esercizio attuale e rimanendo all'interno dei range di compatibilità per assi viari di categoria C e E.

Nella figura successiva e nella ***tavola n.5 "Livelli di Servizio della rete viaria nello scenario di progetto***" la rappresentazione dei LdS per lo scenario di progetto.

*Figura 9-1- Livelli di Servizio della rete viaria nello scenario di progetto.*

TAVOLE ALLEGATE:

- ***TAVOLA N.1 "Domanda di Trasporto attuale"***
- ***TAVOLA N.2 "Livelli di Servizio rete viaria attuale"***
- ***TAVOLA N.3 "Distribuzione del traffico indotto"***
- ***TAVOLA n.4 "Flussi di traffico nello scenario di progetto"***
- ***TAVOLA n.5 "Livelli di Servizio scenario di traffico di progetto"***

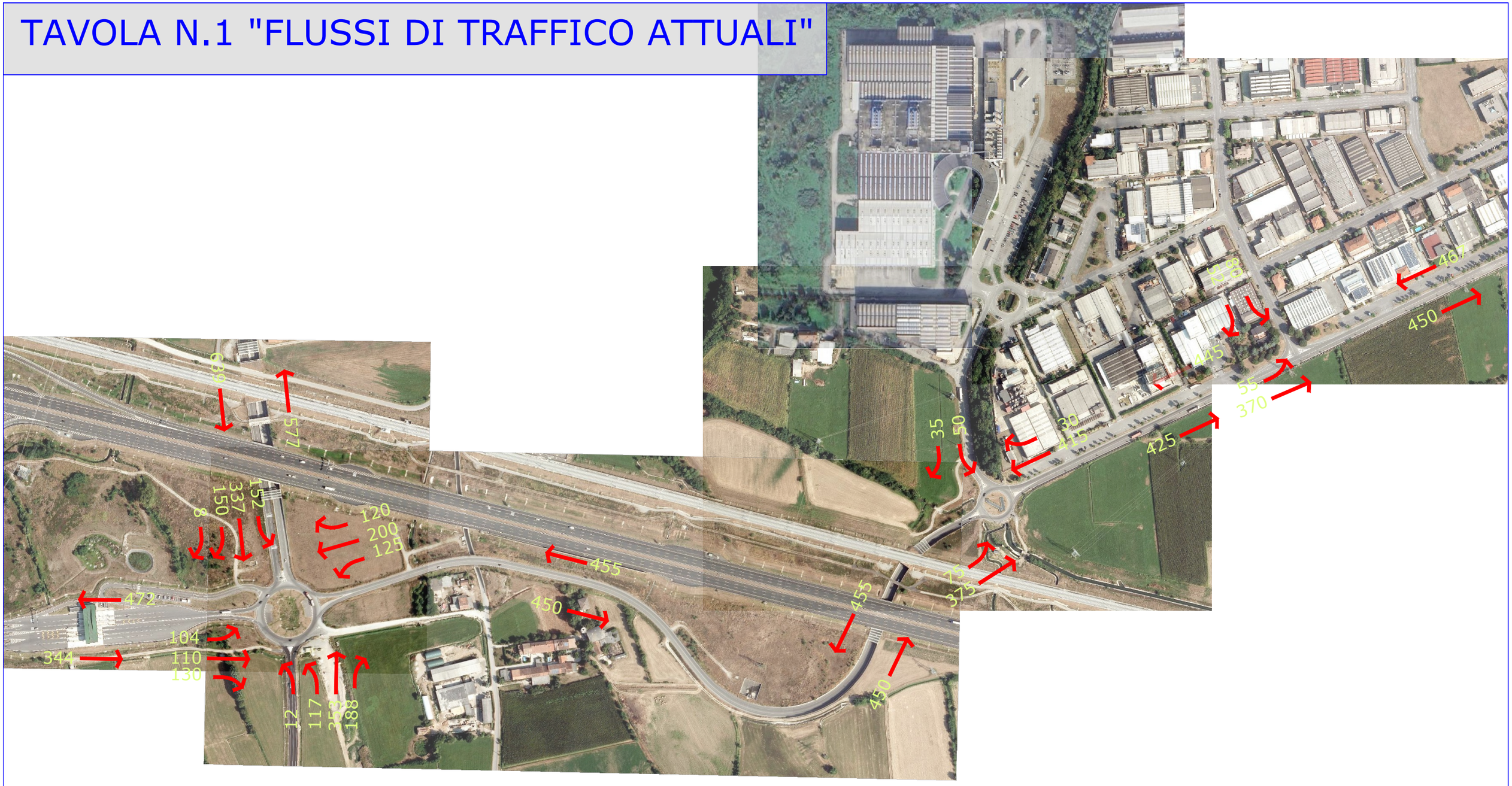
# 10 Considerazioni a valle delle richieste di integrazione

In seguito alle variazioni progettuali presentate nell'attuale fase di integrazioni è emerso uno scenario di traffico ben inferiore, sia per i mezzi pesanti che per i mezzi leggeri, a quanto modellizzato in prima istanza e riproposto, in via cautelativa, nei capitoli precedenti del presente Studio.

In aggiunta, i dati riportati nel presente documento per la fase di esercizio non rappresentano una giornata tipo, ma rappresentano la situazione più conservativa per lo specifico scenario. Gli stessi sono nettamente inferiori alla fase di cantiere modellizzata e non apporteranno incrementi significativi alla rete viaria esistente.

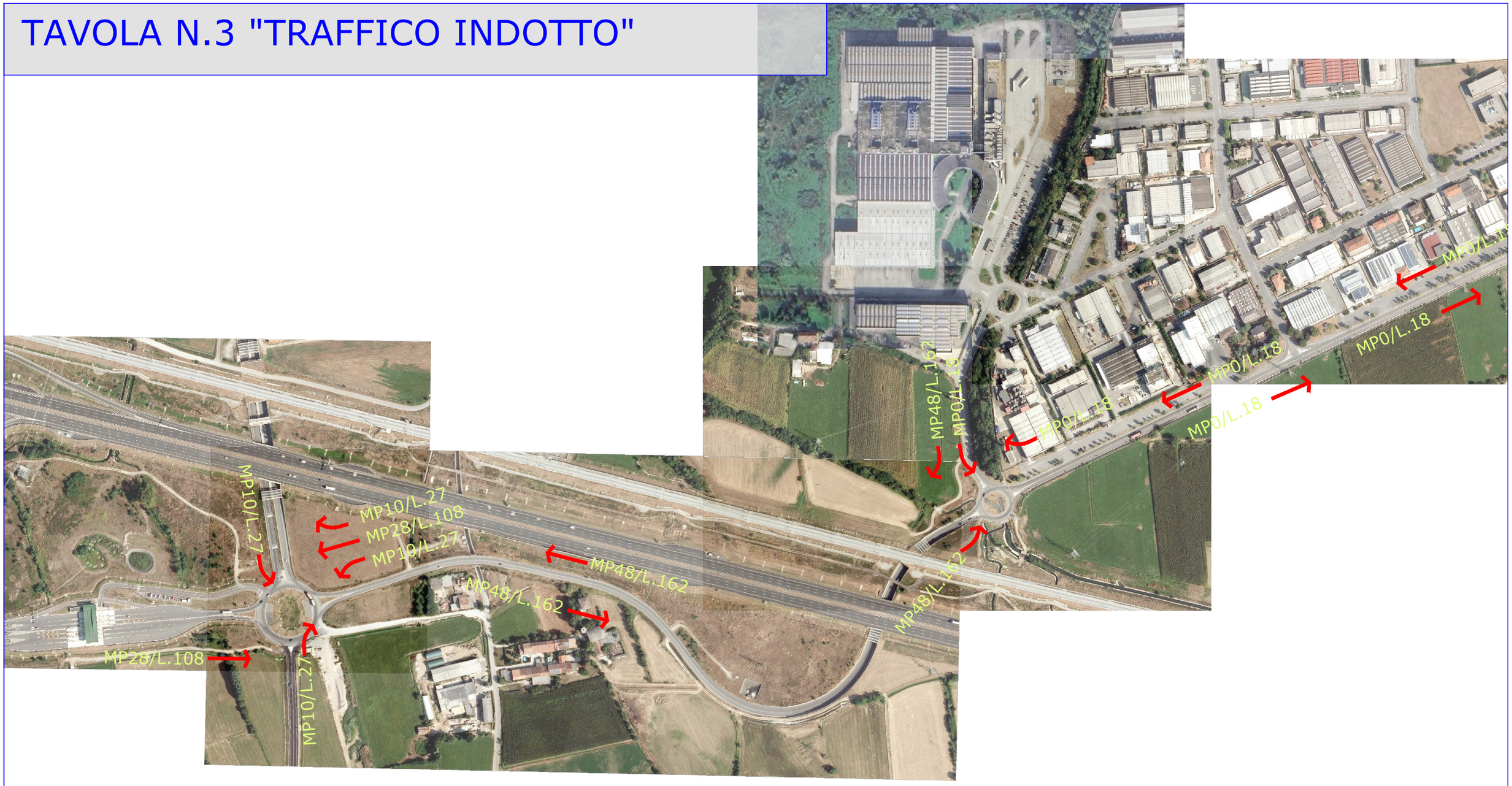
In merito alla futura fase di decommissioning, occorre precisare che la stessa non è prevista prima dei prossimi 40 – 50 anni e, allo stato delle attuali conoscenze, non comporterà lo smantellamento degli immobili ma soltanto la rimozione delle apparecchiature in esso contenute. In tal senso, il traffico generato sarà una quota parte di quanto previsto per lo scenario di cantiere modellizzato, che resta dunque lo scenario più impattante del progetto, benché sovrastimato e comunque sostenibile, come dimostrato nei capitoli precedenti.

# TAVOLA N.1 "FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI"

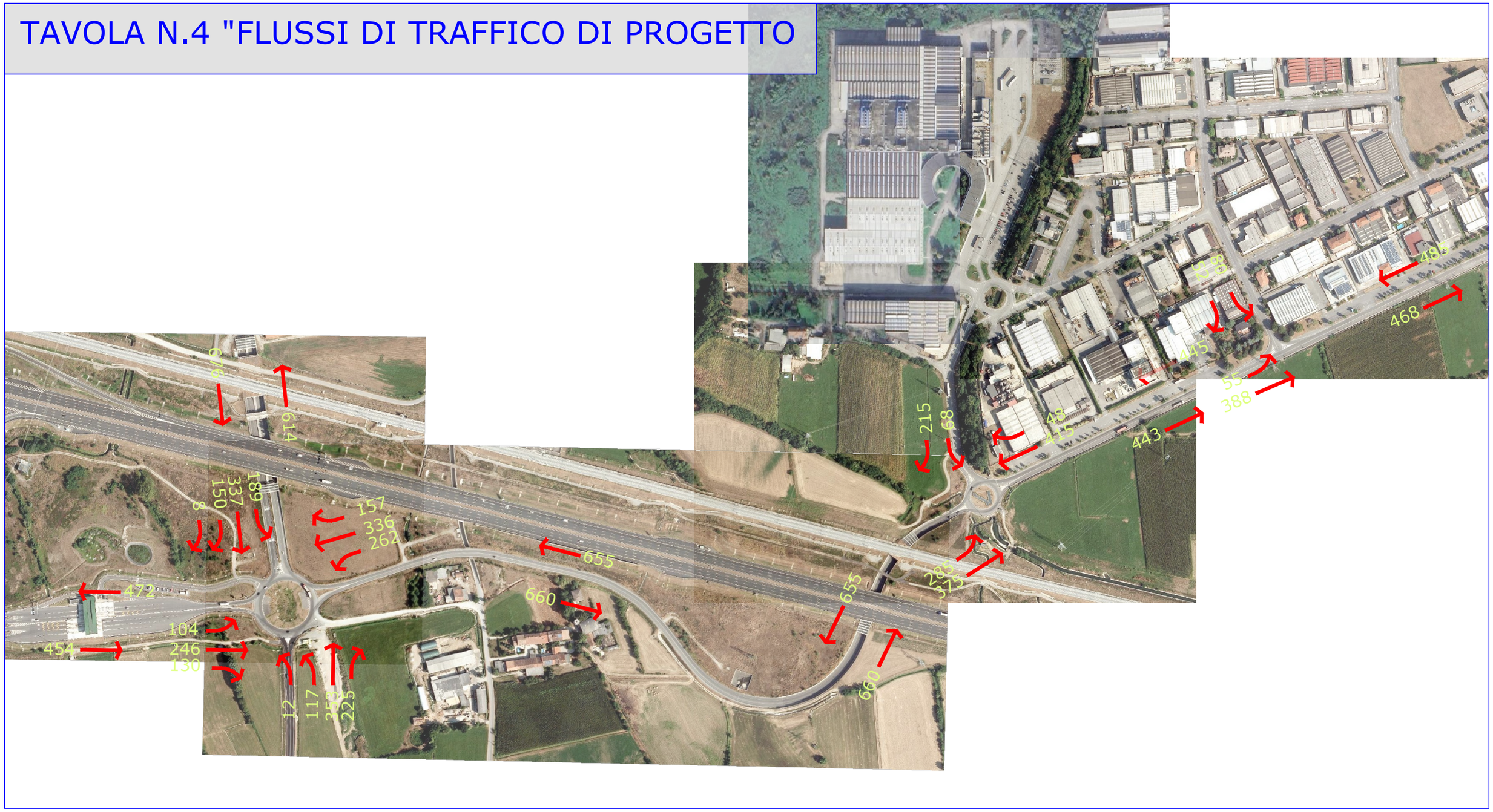
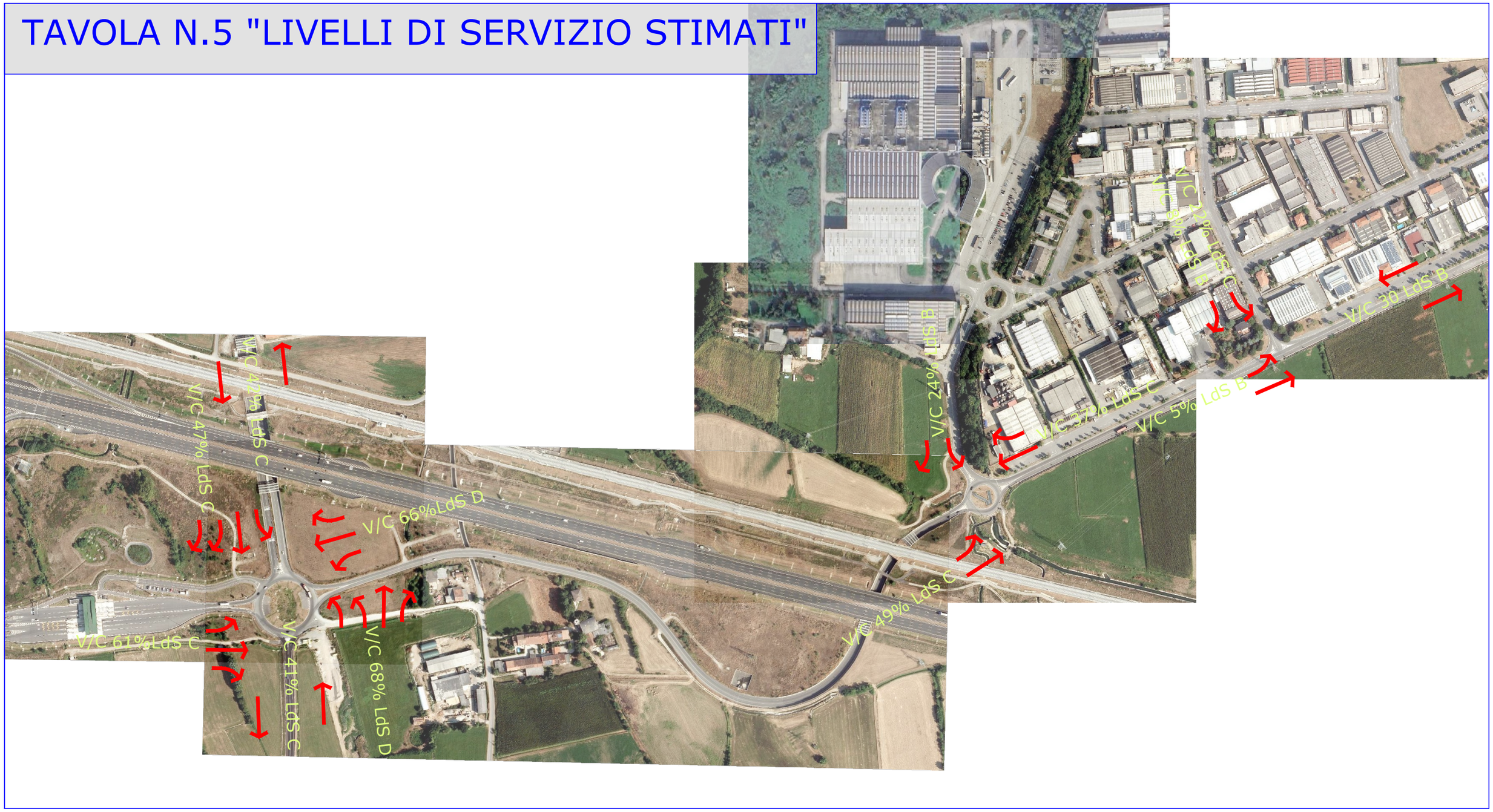


# TAVOLA N.2 "LIVELLI DI SERVIZIO ATTUALI"

# TAVOLA N.3 "TRAFFICO INDOTTO"



# TAVOLA N.4 "FLUSSI DI TRAFFICO DI PROGETTO



# TAVOLA N.5 "LIVELLI DI SERVIZIO STIMATI"